



Organización
Internacional
del Trabajo

Promover
Promoviendo empleos cada vez + verdes

Estudio sobre el potencial para la creación de empleos verdes en un marco de transición justa en México

► Estudio de Sistemas de Mercado para el sector Agroecología y Forestería Sostenible en México

Informe 1

Fotografía: Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura | Agricultores mexicanos.



Organización
Internacional
del Trabajo

Promover
Promoviendo empleos cada vez + verdes

Estudio de Sistemas de Mercado para el sector Agroecología y Forestería Sostenible en México

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2024

Primera edición 2024



Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Para consultar una copia de la licencia, véase <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>. El usuario podrá reproducir, compartir (copiar y redistribuir), adaptar (mezclar, transformar y desarrollar el contenido de la obra original), conforme a los términos detallados en la licencia. El usuario deberá citar claramente a la OIT como fuente del material e indicar si se han introducido cambios en el contenido original. No está permitido reproducir el emblema, el nombre ni el logotipo de la OIT en traducciones, adaptaciones u otras obras derivadas.

Atribución de la titularidad - El usuario deberá indicar si se han introducido cambios y citar la obra como sigue: [OIT, Informe 1: Estudio de sistema de mercado para el sector Agroecología y Forestería Sostenible en México, México: Oficina de País de la OIT para México y Cuba, 2024, © OIT.]

Traducciones - En caso de que se traduzca la presente obra, deberá añadirse, además de la atribución de la titularidad, el siguiente descargo de responsabilidad: La presente publicación es una traducción de una obra protegida por derechos de autor de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Esta traducción no ha sido realizada, revisada ni aprobada por la OIT y no debe considerarse una traducción oficial de la OIT. La OIT declina toda responsabilidad en cuanto a su contenido o exactitud. La responsabilidad incumbe exclusivamente al autor o autores de la traducción.

Adaptaciones - En caso de que se adapte la presente obra, deberá añadirse, además de la atribución de la titularidad, el siguiente descargo de responsabilidad: La presente publicación es una adaptación de una obra protegida por derechos de autor de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Esta adaptación no ha sido realizada, revisada ni aprobada por la OIT y no debe considerarse una adaptación oficial de la OIT. La OIT declina toda responsabilidad en cuanto a su contenido o exactitud. La responsabilidad incumbe exclusivamente al autor o autores de la adaptación.

Materiales de terceros - Esta licencia Creative Commons no se aplica a los materiales incluidos en la presente publicación que, aunque no son de la OIT, están protegidos por derechos de autor. Si el material se atribuye a una tercera parte, el usuario que utilice dicho material será el único responsable de obtener las autorizaciones necesarias del titular de los derechos y de responder ante cualquier reclamación por vulneración de los derechos de autor.

Toda controversia derivada de la presente licencia que no pueda ser resuelta de manera amistosa será sometida a arbitraje de conformidad con el Reglamento de Arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI). Las partes quedarán vinculadas por el laudo arbitral resultante de dicho arbitraje, que resolverá con carácter definitivo dicha controversia.

Toda consulta sobre derechos y licencias deberá dirigirse a la Unidad de Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), a rights@ilo.org. Puede obtenerse información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT en: www.ilo.org/publns

ISBN 9789220412497 (PDF web)

Transición justa / empleos verdes / diálogo social / tripartismo / igualdad de género y no discriminación / empleo juvenil / México.

Las denominaciones empleadas en las publicaciones y las bases de datos de la OIT, que están en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no implican juicio alguno por parte de la OIT sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las opiniones y puntos de vista expresados en esta publicación incumben solamente a su autor o autores y no reflejan necesariamente las opiniones, puntos de vista o políticas de la OIT.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la OIT, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Publicado en México

El estudio fue realizado para la OIT por la consultora Blindspot Business & Human Rights Consulting dirigida por Miguel Macías.

Este estudio fue supervisado por Rodrigo Mogrovejo, Especialista de Empresas Sostenibles, Transición Justa y Formación Profesional de la Oficina de la OIT para América Central, Haití, Panamá y República Dominicana; Noémie Feix, Oficial de Empleo, y Edith Zavala, Coordinadora del Proyecto “Promover: Promoviendo empleos cada vez + verdes”, ambas de la Oficina de País de la OIT para México y Cuba.

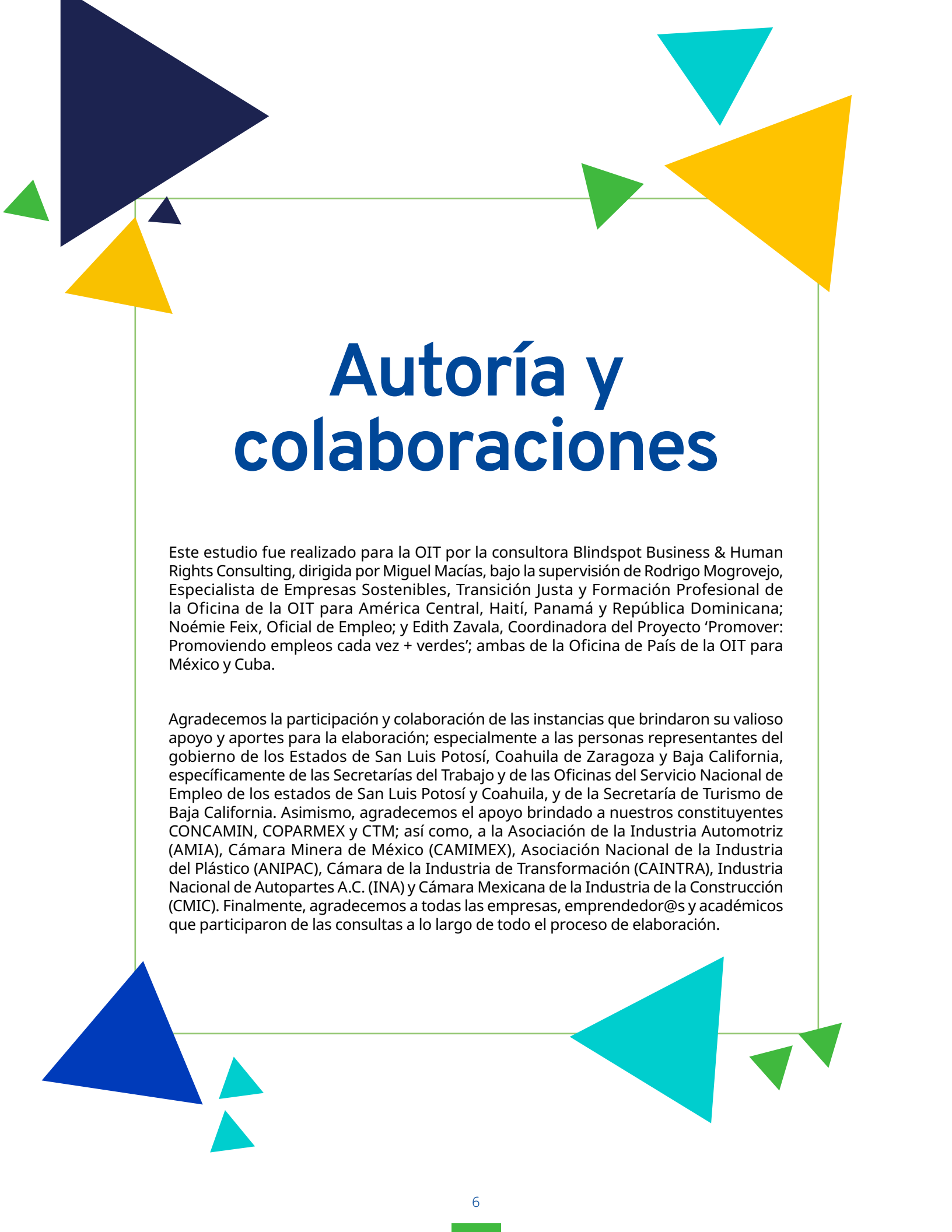
“Informe 1: Estudio de sistema de mercado para el sector Agroecología y Forestería Sostenible en México”.

Oficina de País de la OIT para México y Cuba, Proyecto RBSA “Promover: Promoviendo empleos cada vez + verdes”, Coordinadora Nacional de Proyectos, Edith Zavala. Primera Edición, 2024.

Diseño editorial: Erika Nohemí Rivera Cortés.



Fotografía: Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura | Agricultora mexicana.



Autoría y colaboraciones

Este estudio fue realizado para la OIT por la consultora Blindspot Business & Human Rights Consulting, dirigida por Miguel Macías, bajo la supervisión de Rodrigo Mogrovejo, Especialista de Empresas Sostenibles, Transición Justa y Formación Profesional de la Oficina de la OIT para América Central, Haití, Panamá y República Dominicana; Noémie Feix, Oficial de Empleo; y Edith Zavala, Coordinadora del Proyecto 'Promover: Promoviendo empleos cada vez + verdes'; ambas de la Oficina de País de la OIT para México y Cuba.

Agradecemos la participación y colaboración de las instancias que brindaron su valioso apoyo y aportes para la elaboración; especialmente a las personas representantes del gobierno de los Estados de San Luis Potosí, Coahuila de Zaragoza y Baja California, específicamente de las Secretarías del Trabajo y de las Oficinas del Servicio Nacional de Empleo de los estados de San Luis Potosí y Coahuila, y de la Secretaría de Turismo de Baja California. Asimismo, agradecemos el apoyo brindado a nuestros constituyentes CONCAMIN, COPARMEX y CTM; así como, a la Asociación de la Industria Automotriz (AMIA), Cámara Minera de México (CAMIMEX), Asociación Nacional de la Industria del Plástico (ANIPAC), Cámara de la Industria de Transformación (CAINTRA), Industria Nacional de Autopartes A.C. (INA) y Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC). Finalmente, agradecemos a todas las empresas, emprendedor@s y académicos que participaron de las consultas a lo largo de todo el proceso de elaboración.

Prólogo

El cambio climático tiene repercusiones de gran alcance para el mundo del trabajo en términos de pérdida de empleos e ingresos, mayores riesgos para la seguridad y la salud, y disminución de la productividad. Su impacto es diferenciado en mujeres y en hombres, mientras que los grupos en situación de vulnerabilidad, exclusión o desventaja probablemente se vean más afectados. Si no se toman las medidas necesarias, sus efectos podrían exacerbar las desigualdades y los déficits de trabajo decente existentes, y convertirse en un nuevo factor que impulse la injusticia social y económica.

Con estas premisas, la OIT ha asumido un rol de liderazgo en México y el mundo para impulsar la acción climática desde el ámbito laboral; a través de acciones centradas en la agenda de trabajo decente y la transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todas y todos. Una transición justa significa promover economías ambientalmente sostenibles de manera inclusiva y con perspectiva de género, creando trabajo decente, reduciendo las desigualdades y no dejando a nadie atrás. Es así como los empleos verdes se han convertido en un emblema para economías y sociedades más sostenibles, capaces de conservar el medio ambiente para las generaciones actuales y futuras, que son más justas e inclusivas para todas las personas y todos los países.

Con esta perspectiva, la Oficina de País de la OIT para México y Cuba afianzó su agenda de trabajo desarrollando en la Ciudad de México, y los estados de Coahuila de Zaragoza y San Luis Potosí, la iniciativa “Promover: Promoviendo empleos cada vez + verdes” que busca reforzar las capacidades del gobierno y los interlocutores sociales para elaborar y aplicar políticas integradas e inclusivas, colocando al empleo como eje para una reactivación económica con

empleos y empresas ambientalmente más sostenibles, bajo un enfoque de género y no discriminación, y en un marco de diálogo social tripartito.

A partir de estas experiencias, en la Ciudad de México, en concierto con el gobierno, las organizaciones sindicales y de empleadores, se elaboraron una serie de propuestas para una recuperación con empleos verdes y empresas ambientalmente sostenibles, en respuesta a los efectos de la COVID-19 y en el marco de la Estrategia y el Programa local de Acción Climática, se integraron cuatro medidas estratégicas y transversales sobre empleos verdes.

En el estado de Coahuila de Zaragoza, se conformó el “Consejo Tripartito para las Relaciones Laborales del estado de Coahuila de Zaragoza” (CTRL-C) como un mecanismo permanente para el diseño e implementación de políticas públicas en materia de trabajo decente en el estado. En el marco de sus acciones, se adoptó una [Estrategia de recuperación del empleo y Plan para el impulso de empleos y emprendimientos verdes para el estado de Coahuila de Zaragoza \(ilo.org\)](#) que prioriza aspectos de igualdad de género y no discriminación; además, se avanzó en el fortalecimiento de capacidades y generación de herramientas, para fortalecer la vinculación laboral hacia empleos verdes e incidir en la eliminación de las barreras de acceso al mercado de trabajo para las mujeres; una de las más importantes, la [“Guía de capacitación para incorporar la perspectiva de género en el Servicio Nacional de Empleo en México | International Labour Organization \(ilo.org\)”](#).

En el estado de San Luis Potosí, se suscribió el “Acuerdo Laboral Potosí: Empleos verdes, Equidad de Género e Inclusión” con el objetivo de establecer una alianza estratégica entre el gobierno del estado, la iniciativa privada y los sindicatos, para promover la

creación de empleos y emprendimientos verdes, garantizar la equidad de género en el mercado laboral y promover la inclusión de grupos minoritarios y personas con discapacidad en el estado; propiciando la instalación del “Consejo Tripartito para el Seguimiento y Evaluación del Acuerdo Laboral Potosí”. También, se actualizó el crédito REGION4BLE, una iniciativa conjunta entre la Secretaría del Trabajo del Estado de San Luis Potosí y el Sistema de Financiamiento para el Desarrollo del Estado de San Luis Potosí (SIFIDE), diseñada para apoyar el crecimiento de empresas que operan de manera sostenible, promoviendo la innovación y el impacto positivo en los ámbitos económico, social y ecológico.

En este estado, se continuó con los procesos para el fortalecimiento de capacidades del gobierno y los interlocutores sociales y otras instancias participantes. En este contexto, se diseñó el programa “EQUIDAD 360” dirigido a incidir en la eliminación de las barreras de acceso al mercado de trabajo para las mujeres, impulsar en los centros de trabajo la adopción de políticas que garanticen derechos y oportunidades laborales para las mujeres y promover programas de empoderamiento económico para las mujeres, y, por ende, contribuir a la igualdad en armonía con el ODS 5.

A estas iniciativas se suma el *Estudio sobre el potencial para la creación de empleos verdes en un marco de transición justa en México. Un análisis con enfoque sectorial y estatal*, al que se agregan estudios de sistemas de mercado para ocho sectores: informes específicos para ocho sectores: Agroecología y Forestería Sostenible, Construcción Sustentable, Electromovilidad, Energía Renovable, Manufactura Sostenible, Minería Responsable de Minerales Críticos, Turismo

Sostenible, Economía Circular y Gestión de Residuos. Algunos datos relevantes de cada informe aducen a:

- **Agroecología y Forestería Sostenible:** la agricultura orgánica puede emplear hasta 12 por ciento más personas que la agricultura convencional (Finley, et al., 2017).
- **Construcción sustentable:** puede llegar a emplear entre cinco y diez por ciento más personal que la construcción convencional, dependiendo el sistema constructivo (OIT, 2021), esto significaría la creación de más de 200 000 puestos de trabajo bajo un escenario conservador donde solo un 30 por ciento de la construcción sea sustentable. Esto sin incluir los potenciales empleos indirectos en industrias asociadas con la producción y comercialización de materiales de construcción sustentables o con menor impacto ambiental.
- **Electromovilidad:** la electrificación del sector impactará el empleo en dos direcciones, la primera con la creación de nuevos puestos de trabajo derivados de la instalación de fábricas dedicadas exclusivamente a la producción de vehículos eléctricos, y la segunda resultado de la transformación de las empresas existentes a la producción de autos eléctricos. En este sentido, bajo un escenario conservador donde apenas el 30 por ciento de los empleos directos del sector estén dedicados a la producción de vehículos eléctricos, el potencial de creación de empleo ascendería a 279 000 empleos¹, esto sin contar los más de 7 000 nuevos puestos² de trabajo que anticipa la operación nuevas plantas de dedicadas a la producción de

¹ Estimaciones realizadas utilizando como base datos de AIMA (2021).

² Actualmente la empresa BMW ha anunciado una inversión para expandir sus operaciones en San Luis Potosí, dedicándolas exclusivamente a la producción de vehículos eléctricos. Este proyecto contempla la creación de aproximadamente 1 000 puestos de trabajo (San Luis). Por otra parte, Tesla también ha anunciado la construcción de una fábrica en Nuevo León, la cual se estima que generará hasta 6 000 empleos directos.

vehículos eléctricos que se encuentran actualmente en construcción (Eric, et al., 2020).

- **Energía Renovable:** el cumplimiento de los objetivos definidos en las NDCs para el periodo 2020-2030 resultarían en la adición de 35 GW de capacidad en energías renovables y en una generación de más de 600 000 puestos de trabajos adicionales, incluyendo empleos directos, indirectos e inducidos (de los cuales generación distribuida solar fotovoltaica contribuye con un 36 por ciento). En el caso de los empleos directos, se estima que el 26 por ciento en la eólica y 46 por ciento fotovoltaica (GGGI, 2020).
- **Manufactura Sostenible:** el sector está experimentando un crecimiento acelerado debido a la reubicación de las cadenas de valor desde Asia hasta Norteamérica (fenómeno conocido como *nearshoring*), con proyecciones de crecimiento anual del 10.3 por ciento hasta 2025. Este crecimiento podría generar hasta 1,17 millones de empleos adicionales en los próximos cinco años, con efectos positivos en sectores relacionados como comercio y servicios (Deloitte, 2023).
- **Minería responsable de minerales críticos:** el sector minero presenta un alto potencial para la generación de empleo. Al cierre de 2022 el sector registró más de 417 000 puestos de empleo directos, lo que representó un aumento del 2,8 por ciento con respecto al año anterior. Además, las personas trabajadoras en el sector reciben salarios 33 por ciento superiores a los del promedio nacional (CAMIMEX, 2023).

- **Economía Circular y Gestión de Residuos:** se estima que la adopción de prácticas de economía circular podría incrementar hasta en 0,2 por ciento el empleo nacional (Chateau & Mavroeidi, 2020) y en un escenario conservador en el que se lograra el aprovechamiento³ de sólo el 25 por ciento de los RSU permitiría crear más de 114 000 puestos de trabajo.
- **Turismo Sostenible:** Se estima que el país experimentará un crecimiento promedio anual del 3.2 por ciento en su actividad turística, superando el dos por ciento proyectado para el crecimiento económico en general. Lo cual se traduciría en la creación de más de 2,7 millones de puestos de trabajo en el país entre el 2022 y el 2032 (WTTC, 2024). Bajo un escenario conservador donde apenas un 20 por ciento del crecimiento derivara de la promoción del turismo sostenible, esto significaría la creación de más de 540,000 puestos nuevos de trabajo.

Nuestra aspiración es que estos estudios sean un marco de referencia para el gobierno, organizaciones de personas trabajadoras y de empleadoras, cooperación internacional, organizaciones de la sociedad civil, academia y otros actores clave del mundo del trabajo en México para la identificación de puntos de entrada de alto potencial para promover políticas públicas e intervenciones de transición justa y empleos verdes en línea con las necesidades, prioridades y procesos de política específicos. Así, se avanza en la acción climática, el trabajo decente, la agenda de transición justa y la promoción de los empleos verdes en el país.



Pedro Américo Furtado de Oliveira

Director Oficina de País de la OIT para México y Cuba

³En el caso de los residuos orgánicos vía compostaje y en el de los inorgánicos aprovechables el reciclaje. El cálculo es propio con base en Ribeiro-Broomhead & Tangri (2021).

Contenidos

Índice de contenidos	10
Siglas y acrónimos	12
Resumen	14
Introducción	17
Estructura del sector	20
Visión general del mercado en México	23
Agricultura ecológica y forestería	25
Agricultura protegida vertical	25
Sistema de Mercado	28
Cadena de valor	29
Abasto	29
Producción	30
Distribución	33
Funciones de soporte	34
Acceso a mercados	34
Acceso a formación	35
Acceso a financiamiento	35
Reglas y regulaciones	37
Potencial de generación de empleo verde	40
Personas trabajadoras agropecuarias, pescadoras, cazadoras y recolectoras de subsistencia	43
Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	43
Ocupaciones demandadas en el sector	44
Análisis de limitaciones de mercado y causas subyacentes	46
Recomendaciones	48
Referencias	51



Fotografía: Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura | Agricultor mexicano.

Siglas y acrónimos

ANP	Áreas Naturales Protegidas
APV	Agricultura Protegida Vertical
CAC	Comunidades de Aprendizaje Campesino
CIUO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
ECEX	Registro de Empresas de Comercio Exterior
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FONAGA	Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural
FPB	Fondo Patrimonial de Biodiversidad
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LDRS	Ley de Desarrollo Rural y Sustentable
MLPSA-FC	Mecanismos Locales de PSA a través de Fondos Concurrentes
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
OCO	Organismo de Certificación Orgánica
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PIB	Producto Interno Bruto
PROEM	Programa de Financiamiento a la Mediana Empresa Agroalimentaria y Rural
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SENASICA Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

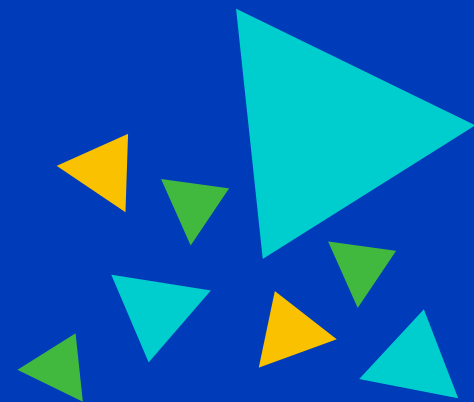
SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

TIC Tecnologías de la Información y la Comunicación

TLC Tratados de Libre Comercio

WRI Instituto de Recursos Mundiales

Resumen



El sector de Agroecología y Forestería Sostenible desempeña un papel crucial en la economía y el empleo en México.

La agricultura contribuye con un tres por ciento del PIB nacional y emplea al 11,35 por ciento de la población ocupada (INEGI, 2023). Existen más de 4,6 millones de unidades de producción agrícola y forestal, con una superficie de más de 103 millones de hectáreas⁴ de vocación agroforestal (INEGI, 2022).

Por otro lado, en México la producción agrícola alcanza 268,6 millones de toneladas en 21,7 millones de hectáreas cultivadas (SEMARNAT, 2023); siendo un importante productor y exportador de alimentos a nivel global. Ocupa el puesto 12 en producción mundial.

En este sentido, el país ha establecido 14 Tratados de Libre Comercio con 50 países, con sus principales mercados en Estados Unidos de América, Japón y Canadá. Los productos agroalimentarios más exportados son las bayas (berries), el aguacate y el jitomate (SIAP, 2023); destacando el potencial del país en el mercado orgánico internacional.

Desde el punto de vista ambiental, el sector agropecuario en México es responsable del 19 por ciento de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) y del 13 por ciento de las emisiones de carbono negro⁵ (INECC, 2021). Además, la actividad agrícola consume entre el 70 por ciento y el 90 por ciento del agua del país, lo que plantea desafíos significativos para la seguridad hídrica (AQUAE Fundación, 2019).

Sin embargo, el sector también ofrece oportunidades para la mitigación del

cambio climático a través de la captura de GEI y carbono en el suelo, plantas y árboles. Como alternativas más sostenibles se presentan la agroecología y la agricultura protegida vertical, que tienen potencial para reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. México cuenta con 226 Áreas Naturales Protegidas (ANP) que suman más de 93 millones de hectáreas, lo que subraya la importancia de la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales en el país (CONANP, 2024).

La cadena de valor de la agroecología y forestería sostenible tiene impactos significativos en el empleo. La producción agroecológica puede emplear hasta un 12 por ciento más de personas que la agricultura convencional; aunque enfrenta desafíos en términos de condiciones laborales, con una tasa de informalidad del 85,2 por ciento, y 47 por ciento de mano de obra no remunerada. Adicionalmente, existe una baja representación de mujeres (15,8 por ciento) y jóvenes en el empleo del sector, así como disparidades salariales de género (INEGI, 2023).

La agricultura de precisión vertical, aunque menos intensiva en mano de obra directa, genera empleos indirectos en diseño, mantenimiento y producción de insumos. Por ello, programas gubernamentales como Sembrando Vida han impactado positivamente en la generación de empleo y la adopción de prácticas agroecológicas.

Las funciones de soporte del sector incluyen programas gubernamentales como Fertilizantes para el Bienestar y Sembrando Vida, que proporcionan insumos y apoyo técnico para la transición hacia prácticas

⁴85 por ciento de la superficie tiene vocación agropecuaria, mientras que el 15 por ciento restante es forestal.

⁵El carbono negro, también conocido como hollín, es un componente de las partículas en suspensión finas (PM_{2,5}) que se libera a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biomasa y biocombustibles. Es un contaminante climático de gran potencia, con un Potencial de Calentamiento Global (PCG) hasta 1 500 veces mayor que el del CO₂ a corto plazo.

agroecológicas. También existen iniciativas para facilitar el acceso a mercados internacionales y domésticos, aunque su alcance es limitado para pequeños productores.

El acceso a financiamiento es un desafío importante, con solo el 6,1 por ciento del sector agropecuario teniendo acceso a crédito (Torres, 2023). Se han desarrollado programas específicos como FONAGA y PROEM para mejorar esta situación, pero aún existen barreras significativas. En cuanto a la formación, se han implementado iniciativas como las Comunidades de Aprendizaje Campesino, aunque la brecha de conocimientos en prácticas agroecológicas sigue siendo amplia.

El potencial de generación de empleo verde en el sector es considerable. Se estima que la descarbonización de las actividades económicas en América Latina y el Caribe podría generar hasta 15 millones de nuevos empleos verdes netos para 2030 (OIT, 2020). En México, se anticipa una transformación significativa de los puestos de trabajo existentes, requiriendo nuevas habilidades y competencias, demandará profesionales con conocimientos en agroecología, tecnologías de precisión y gestión ambiental, por lo que se espera un aumento en la demanda de especialistas en certificación orgánica, comercio de productos orgánicos y agricultura de precisión.

El desarrollo de la agricultura vertical y las tecnogranjas también generará nuevas oportunidades de empleo en áreas urbanas y periurbanas.

Los perfiles más demandados incluyen profesionales de ingeniería agrónoma con especialidad en agroecología, especialistas en certificación orgánica, expertos en cooperativismo y emprendimiento solidario, especialistas en comercio de productos orgánicos, profesionales en agricultura de precisión, y técnicos e instaladores en sistemas agrotecnológicos.

Las habilidades más requeridas abarcan conocimientos técnicos en botánica,

sistemas informáticos, energía y procesos químicos; así como competencias en diseño, mantenimiento y operación de equipos tecnológicos y tratamiento y manipulación de productos cosechados. Se valora especialmente la capacidad de integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas y la habilidad para desarrollar modelos de negocio sostenibles y adaptados a las condiciones locales.

Las principales limitaciones de mercado incluyen la baja adopción de prácticas agroecológicas y certificaciones orgánicas, alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, bajo acceso a financiamiento, incertidumbre en la inversión agrícola, alta incidencia de precariedad laboral, excesiva intermediación en la distribución y falta de un entorno normativo favorable para emprendimientos agrotecnológicos. Esto se debe a altos costos de inversión y producción, informalidad, asistencia técnica limitada, barreras en la tendencia de la tierra y falta de mecanismos de vinculación directa entre personas productoras y consumidoras.

La inseguridad y la violencia en zonas rurales también han impactado negativamente en el sector, reduciendo la disponibilidad de mano de obra y afectando las inversiones.

Las recomendaciones principales para abordar estos desafíos incluyen:

- Desarrollar mecanismos de mercado que promuevan la conversión a modelos agroecológicos como certificaciones especiales y campañas de comunicación.
- Fortalecer la oferta de productos financieros orientados a la transición agroecológica, incluyendo el desarrollo de mecanismos de financiamiento colectivo.
- Mejorar las condiciones para el desarrollo del sector de agricultura

de precisión y tecnogranjas mediante la creación de espacios de vinculación y revisión de criterios de participación en programas de desarrollo rural.

- Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales para la promoción del empleo decente y la formalización en el sector a través de programas de desarrollo de capacidades y fortalecimiento del personal técnico.

Las acciones de estas recomendaciones deben incluir la creación de certificaciones especiales para productos en transición agroecológica, campañas de comunicación sobre la importancia del consumo de estos

productos, desarrollo de espacios de vinculación entre personas productoras y compradoras y programas de capacitación en emprendimiento solidario y conformación de cooperativas.

La implementación efectiva de estas recomendaciones mediante sus respectivas acciones requiere la colaboración coordinada entre diversos actores gubernamentales, el sector privado y la sociedad civil; buscando impulsar la transición hacia un sector agroecológico y forestal más sostenible, generar empleos verdes y mejorar las condiciones laborales y ambientales en México.

Introducción



México juega un rol crítico en la transición ecológica y combate al cambio climático. Su territorio alberga entre el diez y el doce por ciento de la biodiversidad mundial (CONABIO, 2017) y 226 Áreas Naturales Protegidas (ANP), que suman más de 93 millones de hectáreas (CONANP, 2024). A su vez, es responsable de graves externalidades ambientales, ocupando el 12° lugar en emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). La actividad de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra es la segunda de mayor impacto en la generación de GEI, siendo responsable del 19 por ciento de GEI (Gg en CO₂e) y el 13 por ciento de las emisiones nacionales de Carbono Negro (INECC, 2021).

Los efectos globales del cambio climático son una realidad y tienen el potencial de afectar seriamente la productividad alimentaria, los sistemas hídricos, la biodiversidad, la salud de las personas y el desarrollo económico. En este sentido, México es además uno de los países más vulnerables en la región a sufrir los efectos del cambio climático, pues aproximadamente 20 por ciento de su territorio se encuentra a menos de 100 metros del nivel del mar (INECC, 2017), y el 40 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) nacional está vinculado con actividades altamente contaminantes (INEGI, 2023).

En este contexto, la búsqueda de soluciones para reducir el impacto de las actividades económicas o crear nuevos modelos de negocios sostenibles no solo se presenta como un imperativo ambiental, sino como una estrategia vital para salvaguardar

la economía y los medios de vida de la población.

Se estima que el desarrollo de acciones de mitigación ambiental y adaptación a los efectos del cambio climático tenga consecuencias positivas en la economía y el empleo. Específicamente, la transición hacia una economía más verde repercutirá en el empleo de cuatro maneras:

1. Se crearán nuevos puestos de trabajo en sectores verdes emergentes como las energías renovables, donde la demanda de bienes y servicios se está expandiendo.
2. Se eliminarán determinados puestos de trabajo sin sustitución directa, por ejemplo, prohibiendo o desalentando el uso de actividades económicas altamente contaminantes.
3. Se reemplazarán algunos puestos de trabajo, como resultado de la transformación industrial.
4. Se transformarán y redefinirán la mayoría de los puestos de trabajo actuales, en función de los nuevos requisitos de perfil y métodos de trabajo.

Solo en América Latina y el Caribe, la descarbonización de las actividades económicas tiene el potencial de generar hasta 15 millones de nuevos empleos verdes netos para 2030 (OIT, 2020).

⁶El carbono negro, también conocido como "hollín", es un componente de las partículas en suspensión finas (PM_{2.5}) que se libera a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biomasa y biocombustibles. Es un contaminante climático de gran potencia, con un potencial de calentamiento global (PCG) hasta 1 500 veces mayor que el del CO₂ a corto plazo.

⁷Industrias Manufactureras (21,1 por ciento), Construcción (8,5 por ciento), Agricultura, Crianza y Explotación de Animales (4,4 por ciento), Minería (4,2 por ciento) y Energía (1,8 por ciento).

¿Qué son los empleos verdes?

Los empleos verdes son por definición empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el medio ambiente. A nivel empresarial pueden producir bienes o prestar servicios que beneficien al medio ambiente. Como ejemplo, los edificios verdes o el transporte limpio. También pueden considerarse como empleos verdes aquellos que contribuyen a procesos de producción más respetuosos con el medio ambiente en las empresas. Por ejemplo, la reducción el consumo de agua o el reciclaje.

Estos cambios en el mercado laboral deben ser gestionados con precaución, asegurando una transición justa. Esto implica, entre otros aspectos, la implementación de procesos de recualificación y reconversión laboral, así como la facilitación de un extenso diálogo social que aborde los impactos laborales derivados de la descarbonización. Estos esfuerzos buscan lograr el empleo digno para todas las personas y, al mismo tiempo, erradicar la pobreza mediante un crecimiento económico inclusivo⁸. Este tipo de crecimiento busca satisfacer las necesidades de la población mundial y, simultáneamente, preservar el medio ambiente y los recursos naturales.

Bajo esta coyuntura, en el año 2015 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) publicó las [Directrices para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos](#). Esta guía adoptada de manera tripartita por gobiernos, organizaciones de personas trabajadoras y empleadoras, proporciona una orientación práctica sobre cómo formular, aplicar y supervisar un marco normativo de transición justa; de conformidad con las circunstancias y prioridades nacionales.

Inspirada en estas directrices, la OIT desarrolló la Metodología de Evaluación Situacional Rápida (RSA por sus siglas en inglés), que tiene como objetivo identificar

puntos de entrada de alto potencial para promover políticas e intervenciones de transición justa a nivel nacional, en línea con las necesidades, prioridades y procesos de política específicos a nivel mundial.

Resultado de este estudio, se priorizaron aquellas actividades económicas que muestran un mayor potencial para impulsar los empleos verdes en México, específicamente la agroecología y forestería sustentable.

Este documento hace parte de una serie de estudios que complementan la Evaluación Situacional Rápida de México, profundizando en el análisis de ocho sectores priorizados vinculados con las acciones y compromisos de mitigación y adaptación asumidos por el Gobierno de México, en el marco de sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC).

Este estudio fue realizado de acuerdo con la metodología de [Desarrollo de Cadenas de Valor para el Trabajo Decente](#), elaborada por el departamento de Empresas de la OIT y tiene como objetivos:

- Analizar la estructura básica del sector: Oferta, demanda, tendencias y motivaciones de consumo.
- Identificar la estructura de la cadena de valor: Actores involucrados, mecanismos



Fotografía: Envato, Pressmaster | Agricultores.

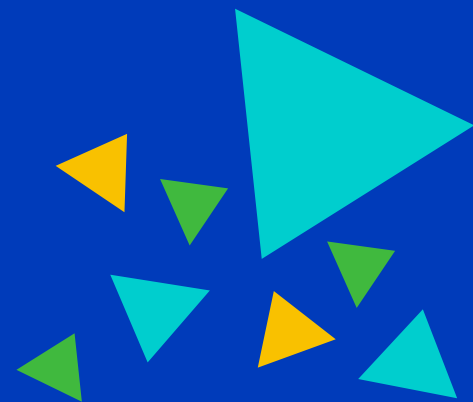
- de operación, fuentes de financiamiento y entorno regulatorio.
- Entender las condiciones del mercado de trabajo: Oferta y demanda laboral, potencial de generación de empleo, disponibilidad de mano de obra calificada, oferta de programas de capacitación, condiciones laborales y equidad de género.
 - Identificar ineficiencias de mercado y cuellos de botella en el funcionamiento de cada sector y actividad, así como sus causas subyacentes.
 - Contar con un listado de recomendaciones tanto para el sector público como para el privado y los gremios de personas trabajadoras, de cara a una subsecuente intervención.

La estructura del Informe es la siguiente. Después de esta introducción, se ofrece

una visión global del sector, para luego profundizar sobre su situación en México. Posteriormente, se describen las dinámicas laborales del mercado, haciendo énfasis en las ocupaciones de mayor impacto e identificando aquellas donde se anticipa un mayor incremento en la demanda, derivado de la descarbonización. Luego, se describen detalladamente las actividades que comprenden la cadena de valor y sus impactos ambientales y laborales; así como las reglas, regulaciones y funciones de soporte⁹ que interactúan en la cadena de valor. A partir de este análisis se identifican los cuellos de botella y causas subyacentes que limitan el desarrollo del mercado. Finalmente, se plantean recomendaciones para impulsar la transición justa y los empleos verdes en el sector en México.

⁹ Entendemos como funciones de soporte las actividades específicas del contexto y del sector que fundamentan, apoyan y moldean la calidad de las transacciones, como la información, la tecnología, la infraestructura, las finanzas y el acceso a los mercados.

Estructura del sector



Se estima que aproximadamente el 35 por ciento de las emisiones totales de gases¹⁰ de efecto invernadero (GEI) provienen de la producción agrícola (Conde, 2023). Esto plantea un desafío significativo, ya que cubrir la demanda prevista de alimentos en los próximos 30 años empleando los sistemas actuales, implicaría un incremento del 120 por ciento en el consumo de agua y la utilización de 42 por ciento más de tierra por cultivo, resultando en la pérdida de 14 por ciento de los bosques y un aumento del 55 por ciento en la generación de GEI (Bhunoo, 2018).

En contraste, se prevé que para el 2030, más de 600 millones de personas padecerán de hambre. Esta problemática se agrava frente a efectos que está teniendo el cambio climático como sequías, inundaciones o fenómenos climáticos extremos que resultan en pérdida de cultivos (ONU, 2023). Bajo esta coyuntura, se estima que la demanda de agua aumente en un 50 por ciento y existe el riesgo de que el país entre en una profunda crisis hídrica al 2040; situación preocupante para la seguridad alimentaria, considerando que la actividad agrícola consume entre 70 y 90 por ciento de este recurso (AQUAE Fundación, 2019).

A pesar del beneficio que representa la agricultura para la mitigación del cambio climático por su captura de GEI y de carbono en el suelo, en plantas y árboles (Oyhantçaba & Rodríguez, 2022), el uso intensivo de recursos e insumos externos ha dado lugar a externalidades ambientales significativas como la deforestación a gran escala, el incremento de las emisiones de GEI¹¹, la reducción de la disponibilidad y

la contaminación del recurso hídrico, la degradación del suelo, la generación de residuos y la afectación a la biodiversidad. Se agregan además procesos de transporte, almacenamiento y refrigeración para el traslado y conservación de los alimentos desde las zonas rurales, donde se produce el 70 por ciento de los alimentos (ONU, 2017), a las ciudades, que para el 2050 representarán el 80 por ciento de su consumo (Quintero & Restrepo, 2023).

En respuesta a estos desafíos, el sector ha desarrollado diversas estrategias basadas en los principios de accesibilidad y sostenibilidad, que buscan mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático, abrir nuevos mercados, incrementar los beneficios para las unidades agrícolas, generar medios de vida y tener un impacto positivo en el medio ambiente y la sociedad (IICA, 2021). La principal de ellas es el uso de prácticas de producción agroecológica.



Fotografía: Secretaría de Desarrollo Rural y Agricultura | Sistema Milpa Intercalado con Árboles Frutales (MIAF).

¹⁰En la agricultura, principalmente son el metano y el óxido nitroso.

¹¹Debido al uso de fertilizantes nitrogenados que producen óxido nitroso, un tipo de GEI que puede permanecer más de 100 años en la atmósfera y presenta un potencial de calentamiento 264 veces más que el dióxido de carbono.

¿Qué es la producción agroecológica?

La agroecología, también conocida como agricultura orgánica, es un enfoque integrado que aplica de manera simultánea conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y la gestión de los sistemas alimenticios y agrícolas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (s.f.) los principales elementos de la agroecología son diversidad, eficiencia, reciclaje, intercambio de conocimientos, valores humanos y sociales, cultura tradicional alimentaria, economía circular y gobernanza responsable. Estas están interrelacionadas y son interdependientes.

En una producción agroecológica se utilizan cultivos intercalados, pesca tradicional y pastoreo, donde se integran a la tierra cultivos, árboles, ganado y peces, abono, semillas locales y razas animales, entre otros. Esto con el fin de crear una tierra más fértil al reciclar nutrientes desde la biodiversidad ecológica. Dentro de la práctica se elimina el uso de agroquímicos sintéticos para prevenir la contaminación y acidificación del suelo.

La agroecología, en consecuencia, genera cambios estructurales dentro del sector que mejoran el bienestar de las personas productoras, garantizándoles vidas económicamente viables y estables, con mayores niveles de autonomía y margen de ganancia.

La agroecología representa amplias oportunidades para el crecimiento del sector pues su producción es considerada de mayor calidad que la agricultura convencional (aunque más limitada), por lo que suele asignársele un sobreprecio.

También conocida como orgánica, la producción agroecológica ha mostrado un crecimiento acelerado en los últimos años. Actualmente el mercado mundial de productos orgánicos está valorado en más de 134,8 mil millones de euros, siendo Estados Unidos de América el principal destino con un 43,4 por ciento del mercado mundial (FiBL & IFOAM, 2024). Esto resulta particularmente relevante para México, considerando que este país es su principal socio comercial y destino de sus exportaciones agrícolas.

A pesar de sus ventajas económicas, una deseable conversión total de la actividad agrícola a modelos agroecológicos no es aún un escenario viable. Los rendimientos

productivos de la agroecología son más bajos comparativamente con la agricultura convencional, de tal modo que una hipotética conversión total del sector pondría incumplir la demanda global de alimentos (Adrian Muller, 2017).

Una estrategia que se ha mostrado efectiva para hacer frente a los efectos ambientales del sector sin impactar los rendimientos es la Agricultura Protegida Vertical (APV) a través de tecnogranjas. Esta actividad ha experimentado un crecimiento consistente, y se estima que para el año 2025 el mercado global podría alcanzar los 20 millones de dólares de Estados Unidos (Masterson, 2022). Este tipo de operaciones requieren un consumo mucho menor de agua y pueden ser instaladas en espacios reducidos cercanos a los centros de consumo, reduciendo las emisiones generadas por transporte.

¿Qué es una tecnogranja?

Las tecnogranjas son un tipo de explotación basada en la agricultura de precisión, que busca emular un ambiente idóneo de cultivo de manera artificial, tanto en clima como en condiciones de nutrición para maximizar el rendimiento.

En ellas, los cultivos crecen en invernaderos modernos, dispuestos en paredes verticales y en filas unas encima de las otras; reciben luz y calor artificial, se optimizan las condiciones de humedad y temperatura para cada cultivo, se controla el riego por inteligencia artificial y se siembra en sustratos enriquecidos en nutrientes. Esto permite rendimientos entre 40 y 100 por ciento superiores por metro cuadrado, y presenta una reducción de costos significativa en su ejecución, comparado con la agricultura tradicional (Rivera & Llompart, 2022).

La adopción de prácticas de APV ha probado ser eficiente en el mundo. Países Bajos, por ejemplo, se ha posicionado como el segundo lugar en ingresos por exportación de productos agrícolas. A pesar de contar con apenas un 0,005 por ciento del tamaño que el país que ocupa el tercer lugar (Brasil), otros países altamente urbanizados y con poco territorio rural han adoptado agresivos planes para aumentar su producción agrotecnológica con el fin de garantizar su seguridad alimentaria y reducir el impacto ambiental generado por la importación de alimentos. Singapur, por ejemplo, se ha planteado la meta de abastecer localmente el 30 por ciento de su alimentación, triplicando su producción agrícola en menos de 10 años, a través de la agrotecnología urbana.

Aunque el uso de tecnogranjas no puede clasificarse como una práctica agroecológica, es una práctica más amigable con el medio ambiente a comparación de la agricultura tradicional. Los agroquímicos usados no son vertidos en el campo sino en sustratos, por lo que una correcta disposición de los

residuos no supondría un riesgo al desgaste de la tierra o contaminación de los mantos acuíferos (Aspirilla & Morales-Fonseca, 2020). Adicionalmente, la agrotecnología tiene el potencial de reducir hasta 98 por ciento el consumo de agua, y su facilidad de instalación permite acortar las distancias entre los centros de compra y consumo con los de producción (Burrows, 2023) lo que disminuye las emisiones por concepto de transporte.

Ofrece mayores rendimientos y elimina la barrera de tenencia de la tierra, la cual impide a muchos inversionistas a emprender en negocios agrícolas. Por ello, abre espacio para el emprendimiento y autoempleo en zonas no necesariamente rurales, sino también urbanas (Leo, 2021).

Es importante mencionar que, aunque es más sostenible que la cultura convencional, el uso de tecnocracia pierde conceptos básicos incorporados en la agroecología, como lo son el cuidado del suelo y el fomento de la biodiversidad, que permiten mantener la fertilidad y los importantes

servicios ecosistémicos que nos ofrece este tipo de ecosistemas.

En este sentido, otra actividad que ha cobrado notoriedad, resultado de las iniciativas globales vinculadas al mercado de carbono, es la conservación y manejo forestal. El comercio de bonos de carbono ha permitido que las comunidades o personas propietarias de ejidos que realizan actividades como conservación o reforestación, puedan recibir una

compensación por servicios ecosistémicos como la captura de carbono, la regulación del agua y resiliencia ante el cambio climático.

Este tipo de compensación, conocida popularmente como Pagos por Servicios Ambientales (PSA) es una práctica ampliamente adoptada por gobiernos para asegurar la conservación de áreas protegidas y el control de la expansión de la tierra de cultivo.

¿Cómo funciona el mercado de carbono?



El mercado de carbono es un sistema global que permite la compraventa de créditos de carbono, donde cada uno representa una tonelada de dióxido de carbono (CO₂) que ha sido reducida, eliminada o no emitida a la atmósfera.

Su creación tiene sus raíces en los esfuerzos internacionales por combatir el cambio climático, particularmente en el Protocolo de Kioto, adoptado en 1997 y en vigor desde 2005. Este estableció objetivos vinculantes de reducción de emisiones para los países desarrollados y creó mecanismos de flexibilidad, incluyendo el comercio de emisiones, para ayudar a alcanzar estos objetivos de manera rentable. El sistema funciona mediante el establecimiento de límites de emisiones (conocidos como "cap and trade") para empresas y países. Aquellos que emiten menos CO₂ de lo permitido pueden vender sus créditos de carbono sobrantes a quienes superan sus límites, creando un incentivo financiero para reducir las emisiones.

Posteriormente, el Acuerdo de París de 2015 reforzó y amplió estos esfuerzos, promoviendo la creación de mercados de carbono tanto a nivel nacional como internacional para facilitar la transición hacia una economía baja en carbono.

Visión general del mercado en México

México desempeña un papel fundamental en la producción de alimentos, ocupando el puesto 12 a nivel global (SADER, 2023). En este sentido, el país ha establecido 14 Tratados de Libre Comercio con 50 países, con sus principales mercados en Estados Unidos de América, Japón y Canadá. Los productos agroalimentarios más exportados son las bayas (berries), el aguacate y el

jitomate (SIAP, 2023); destacando el potencial del país en el mercado orgánico internacional. Además, el país cuenta con un amplio espacio en desuso con un potencial significativo para actividades agrícolas (IICA, 2021).

El sector agrícola en México participa con un tres por ciento del PIB nacional (INEGI, 2023) y emplea al 11,35 por ciento de las personas ocupadas a nivel nacional (INEGI, 2023). En el país existen más 4,6 millones de unidades de producción agrícola y forestal y una

superficie con uso o vocación agroforestal de más de 103 millones de hectáreas¹² (INEGI, 2022). De estas, 21,7 millones de hectáreas están actualmente cultivadas, con una producción de 268,6 millones de toneladas (SEMARNAT, 2023).

En México, la actividad agropecuaria es responsable de la emisión de 135 058,07 Gg en CO₂eq y 8 654 gg de Carbono Negro, que a nivel nacional representan el 19 por ciento del total de emisiones netas de GEI y 13 por ciento de carbono negro¹³, respectivamente (INECC, 2021).

Además, dada la dependencia de factores ambientales, el sector es altamente vulnerable al cambio climático. Bajo un escenario de muy altas emisiones, el cambio climático tiene el potencial de reducir los rendimientos agrícolas, particularmente aquellos de producción de temporal.

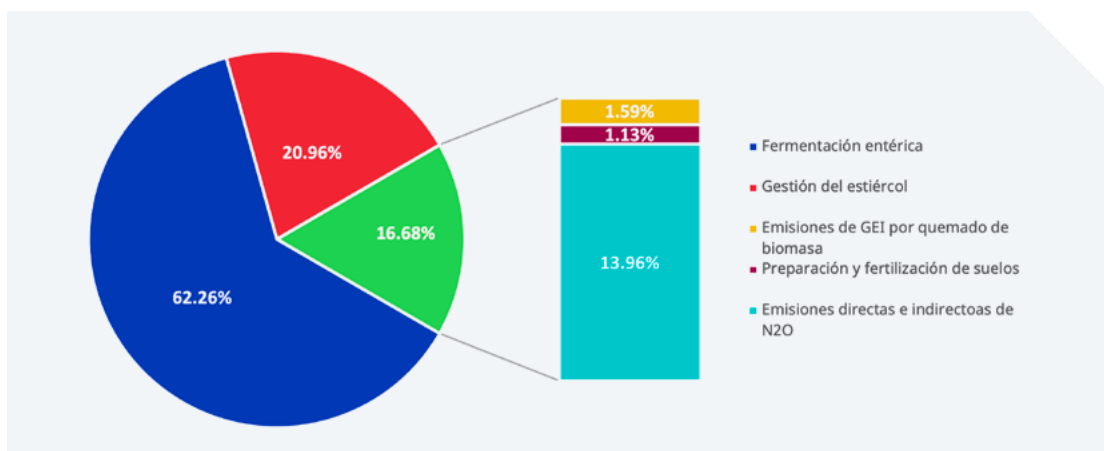
Para finales del siglo, a nivel nacional las reducciones en rendimientos de soya y arroz podrían llegar a ser mayores al 50 por ciento,

mientras que para maíz y sorgo podrían rebasar 40 por ciento, y 20 por ciento para trigo (Mendoza-Ponce, Ortiz, G.N., & Salazar Frausto, 2023). Esto no solo afectaría los ingresos de las familias que dependen de la producción agrícola, también alteraría el suministro de materia prima para la industria agroalimentaria, y podría detonar un incremento generalizado en el precio de los alimentos, disminuyendo así el poder adquisitivo en los salarios.

En la actualidad, las pérdidas por algún factor climático es el segundo factor de riesgo más importante identificado por los productores agrícolas¹⁴, solo por debajo de los altos costos por insumos y servicios¹⁵ (INEGI, 2022).

La ganadería (particularmente la bovina) es la actividad más contaminante del sector agropecuario, siendo responsable del 83 por ciento de las emisiones de GEI agrícolas. De estas, el 62,26 por ciento provienen de la fermentación entérica¹⁶ y el 20,96 por ciento de la gestión de estiércol.

► Gráfica 5. Variaciones en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (%)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INECC (2022).

¹² 85 por ciento de la superficie tiene vocación agropecuaria y el restante 15 por ciento forestal.

¹³ El carbono negro, también conocido como "hollín", es un componente de las partículas en suspensión finas (PM_{2.5}) que se libera a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biomasa y biocombustibles. Es un contaminante climático de gran potencia, con un potencial de calentamiento global (PCG) hasta 1 500 veces mayor que el del CO₂ a corto plazo.

¹⁴ 61 por ciento de las personas productoras participantes del censo agropecuario consideran al cambio climático como un factor de riesgo en la producción.

¹⁵ 88,8 por ciento de las personas productoras participantes del censo agropecuario consideran los altos costos de insumos y servicios como un factor de riesgo en la producción.

¹⁶ La fermentación entérica es un proceso biológico que ocurre en el tracto gastrointestinal de animales, especialmente en rumiantes como vacas, ovejas y cabras; así como en otros animales que poseen un sistema digestivo similar. Este proceso implica la fermentación microbiana de materiales vegetales en el rumen y otros compartimentos del estómago, produciendo una serie de productos finales que incluyen ácidos grasos volátiles, metano y dióxido de carbono.

Existen múltiples prácticas que pueden sumar a una reducción de las emisiones en la actividad ganadera. La alteración de la dieta de rumiantes, introduciendo especies como sauco, jatropha, avena, leguminosas o ensilado de maíz puede reducir considerablemente la producción de metano por fermentación entérica en el ganado bovino.

Sin embargo, dichos cultivos se ven amenazados por el cambio climático, de tal modo que la sustentabilidad del sector depende en gran medida de la existencia de condiciones ambientales favorables.

En este contexto, México se ha fijado el objetivo de avanzar hacia una transición agroecológica justa, considerando el bienestar de las personas productoras, la protección al medio ambiente y la necesidad alimentaria de la población. El país se ha propuesto reducir un ocho por ciento las emisiones del sector agrícola para el 2030, incluyendo el desarrollo de sistemas productivos resilientes y la seguridad alimentaria como uno de sus cinco ejes estratégicos al componente de adaptación en sus NDC (CEPAL, FAO e IICA, 2021).

A nivel nacional, se han implementado programas y acciones para apoyar dicha transición con enfoque en unidades de producción en pequeña escala¹⁷ y en zonas rurales marginadas (SADER, 2024). Sin embargo, apenas el 66,7 por ciento de las unidades productivas del sector realizan algún tipo de actividad de protección al medio ambiente (INEGI, 2022).

En términos generales, la incorporación de prácticas amigables con el medio ambiente en el sector incluye una amplia gama de actividades económicas asociadas con la bioeconomía, entre las que destacan las siguientes.

Agricultura ecológica y forestería

A nivel mundial, México se encuentra entre los diez principales países exportadores

de productos orgánicos, destacándose en tres cultivos: el café, con una producción estimada de más de 36 000 toneladas; el aguacate, con una producción superior a las 84 000 toneladas; y el mango, con más de 35 000 toneladas. Estos son producidos en su mayoría en Chiapas, Oaxaca y Michoacán (SEMARNAT, 2023).

El potencial del sector de agricultura orgánica en México es muy amplio por su capacidad exportadora y el creciente mercado interno. En la actualidad, cerca del 20 por ciento de la producción de cultivos orgánicos está destinada al mercado doméstico, y se estima que el país cuenta con más de tres millones de hectáreas destinadas a la producción sin químicos y a la recolección de plantas silvestres, aunque apenas dos cuentan con las certificaciones correspondientes¹⁸ (SADER, 2021).

Si bien desde el sector privado existe interés en mantener el liderazgo en la exportación de productos orgánicos, cuyo mercado se mantiene en constante crecimiento y con un sobreprecio en comparación con cultivos tradicionales, aún la mayoría de las personas productoras agrícolas utilizan técnicas convencionales. Dadas las limitaciones económicas y de acompañamiento técnico, el tránsito a agricultura ecológica supondría retos y potenciales resistencias.

Agricultura protegida vertical

Actualmente, la producción a través de tecnogranjas en México es incipiente, pero se encuentra en franco crecimiento. Sin embargo, se enfrenta a varios retos importantes. Primeramente, los costos de arranque para este tipo de operaciones son, por mucho, más elevados a una producción agrícola convencional, lo que reduce su escala y por tanto su impacto, además de limitar la participación sólo a inversionistas con suficiente capital.

Otro factor crítico para el desarrollo de este tipo de agricultura es la existencia de

¹⁷ Se consideran unidades de producción de pequeña escala a aquellas de hasta 0,2 hectáreas de riego y hasta 5 hectáreas de temporal, en los cuales predomina el trabajo familiar, el acceso limitado a recursos y la producción orientada preponderantemente al autoconsumo.

¹⁸ La certificación de productos orgánicos en el país se realiza a través del distintivo nacional "Orgánico México".



Fotografía: Envato, yanadjana | frutas y verduras en un mercado agrícola.

un robusto ecosistema de investigación. La eficiencia en la producción de cultivos dependerá de una correcta calibración de todos los factores: luz, nutrientes, agua, temperatura, humedad, entre otros.

En los países con mayor desarrollo de APV suelen existir fondos para la investigación que permiten mejorar la eficiencia en la producción, desarrollar mejores fertilizantes, variedades genéticas más adecuadas y eventualmente aumentar el portafolio de cultivos. En el caso de México, esta actividad es normalmente desarrollada por los mismos emprendimientos, por lo que cuentan con restricciones presupuestales y de infraestructura.

Aunque es posible beneficiarse de la producción académica internacional, hay factores como la disponibilidad de sustratos, altitud e incluso variedades de semillas que obliga a una adaptación a las condiciones locales.

Otro reto que limita el crecimiento del sector es la escasez de personas especialistas en agricultura vertical y/o protegida (conocidos en el sector como “*growers*”). Los planes de estudio en las universidades en carreras vinculadas con la agronomía tienden a concentrarse en procesos de agricultura convencional o agroecológica, por lo que la curva de aprendizaje tiende a ser muy alta.

Finalmente, es difícil el acceso a apoyos gubernamentales. Aunque el sector primario tiende a tener marcos regulatorios que tienen como principio el uso de la tierra y apoyo a las comunidades rurales, este nuevo modelo no encaja en las normativas agrícolas tradicionales, pero tampoco

con las industriales. Esto ha llevado a las operaciones de APV a estar en un limbo legal que limita su acceso a programas estatales y financiamiento.

Gestión forestal

Esta actividad comprende tanto la conservación como la explotación de los bosques a través de prácticas de silvicultura sostenible, que se basan en mantener o mejorar la productividad de los ecosistemas forestales, su diversidad y capacidad de recuperación en beneficio de la comunidad y la sociedad (SADER, 2024).

Los recursos forestales en México son muy relevantes, ocupando 138 millones de hectáreas representadas en 70 por ciento del territorio nacional. De estas, aproximadamente 46,9 por ciento está conformada por bosques, selvas y otros tipos de ecosistemas; además de albergar aproximadamente 70 por ciento de especies (SEMARNAT y CONAFOR, 2020).

Los ejidos y comunidades forestales son actores clave en la gestión forestal sostenible en México. Se tienen mapeados 30 057, de los cuales solo 4 000 realizan un manejo forestal maderable y no maderable; y 2 310 cuentan con una autorización de aprovechamiento forestal maderable vigente (Vega, 2022).

El país ha experimentado un crecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP). En 2018, se tenían 182 (de las cuales el 10,88 por ciento correspondía a la superficie terrestre y 22,05 de la extensión marina); mientras

que en 2024 se están incorporando 43, registrando un total de 225.

Asimismo, hay un incremento de un millón 234 036 hectáreas destinadas a espacios voluntarios de conservación (Ortega, 2024). Estas zonas estratégicas son gestionadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y son fundamentales, dado que el 41 por ciento del territorio está expuesto ante la crisis climática. Por ello, permiten la regulación y adaptación climática, garantizan el equilibrio ecológico y amplían los corredores naturales (Monreal, 2023).

En México, desde el 2003, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) implementó el programa denominado Pago por Servicios Ambientales (PSA), que promueve acciones integrales para la conservación de los ecosistemas forestales, el fortalecimiento del capital social y el desarrollo económico sustentable, mediante la ejecución de actividades productivas amigables con el medio ambiente como el ecoturismo, la apicultura, las ecotecnias y los viveros comunitarios, entre otras. Estas procuran en el mediano y largo plazo la generación de los servicios ambientales necesarios para el bienestar de la sociedad y favorecen la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático.

Con el PSA se benefician actualmente 3 221 proyectos, de los cuales 92 por ciento corresponden a ejidos y comunidades, mientras que el 8 por ciento benefician a pequeñas personas propietarias, dueñas de terrenos forestales con el compromiso voluntario con la conservación y manejo sustentable de 2,3 millones de hectáreas (CONAFOR, 2022).

Este programa cuenta con tres esquemas de apoyo:

- **PSA:** Apoya a las personas dueñas de terrenos forestales que tienen ecosistemas en buen estado de conservación, ubicados en zonas con altos valores ambientales. Los montos de pago se calculan con base en el tipo de vegetación y al índice de presión económica a la deforestación, otorgándose por cinco años. Está

condicionado al cumplimiento de los compromisos adquiridos por personas beneficiarias, quienes deben reinvertir mínimo el 50 por ciento del recurso asignado en actividades de conservación, protección, manejo, organización, gobernanza y proyectos productivos amigables con el medio ambiente.

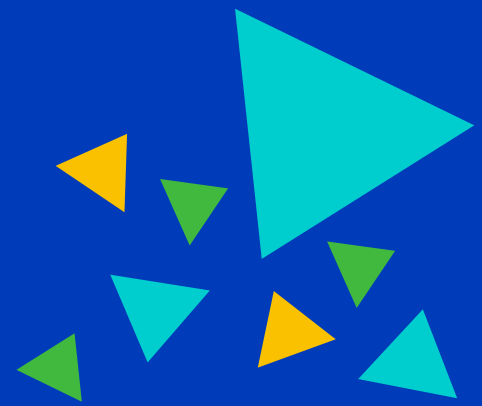
- **Mecanismos Locales de PSA a través de Fondos Concurrentes (MLPSA-FC):**

Son acuerdos de colaboración entre la CONAFOR y actores públicos o privados, que se formalizan a través de un convenio con una vigencia de dos a cinco años para sumar recursos económicos y formar alianzas estratégicas para el PSA a las personas propietarias de terrenos forestales. Las áreas se seleccionan principalmente con una visión de cuenca hidrológica, corredor biológico o en función al interés de conservación de cada socio o parte interesada. El fondo concurrente se integra con una aportación de la CONAFOR que representa máximo el 50 por ciento del total, potencializándose con las aportaciones de los socios o partes interesadas, cuyo monto propuesto a convenir no está limitado.

- **Fondo Patrimonial de Biodiversidad (FPB):**

Este esquema de PSA es a largo plazo (más de 20 años), y se focaliza en áreas con altos valores de biodiversidad de importancia global. Promueve la conectividad entre ecosistemas a través de corredores biológicos en un contexto regional, para impulsar el manejo integrado del territorio y hacer sinergias con otros instrumentos de conservación y manejo, para potenciar el impacto del PSA. A la fecha, se conservan 47 395 hectáreas con el FPB, que opera en tres áreas localizadas en los estados de Jalisco, Nayarit y Durango. Los incentivos económicos son otorgados mediante convenios de cinco años que son renovables con base en resultados; y su fuente de financiamiento son los intereses del Fondo Forestal Mexicano, derivados de donativos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF por sus siglas en inglés) y aportaciones del Gobierno Federal.

Sistema de Mercado



En esta sección se analizarán todos los elementos que comprenden al sistema de mercado, que abarca las transacciones de oferta y demanda que se dan a lo largo de la cadena de valor, así como las "funciones de apoyo" y las "reglas y regulaciones" que rigen a las empresas y a los trabajadores que conforman dicha cadena.

No se limita únicamente a estas interacciones directas sino que también tiene un alcance más amplio, pues los diversos actores

de la cadena de valor no operan de manera aislada. Su éxito comercial y las condiciones laborales en las que operan se ven influenciados tanto directa como indirectamente por factores que ocurren en su entorno económico, social y regulatorio. Es decir, el funcionamiento del sistema de mercado está interconectado; y las acciones de un actor pueden tener repercusiones en otros, generando un efecto dominó en toda la cadena.

► Ilustración 1. Sistema de Mercado del sector Agroecología y Forestería Sostenible



Fuente: Elaboración propia, con datos de INECC (2022).

Cadena de valor

Como se revisó con anterioridad, la producción agrícola en México puede presentarse en múltiples formas; aunque en todos los casos la cadena de valor sigue una secuencia similar.

Para efectos de este estudio y considerando la importancia del manejo sostenible en la adaptación y seguridad alimentaria, establecido en el componente de agricultura y ganadería de las NDC y la viabilidad en la generación de empleos verdes, se analiza la cadena de valor desde la perspectiva de la agricultura.

Abasto

En esta etapa, se preparan y se adquieren los insumos necesarios como abono, semillas, y componentes nutricionales; para el sembrado de los cultivos. Los canales, procesos y actores variarán en dependencia de la región, cultivo y tipo de agricultura.

Agricultura ecológica y forestería

Este proceso sucede a través de proveedores especializados en suministro de insumos agrícolas, en su mayoría residentes de la misma comunidad.

Es importante mencionar que las decisiones de compra sobre los insumos se ven influenciadas principalmente por el precio, pero también por recomendaciones técnicas de tres actores en particular: las autoridades gubernamentales (personal técnico de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural o la autoridad estatal en materia de agricultura), Organizaciones de la Sociedad Civil que acompañan a los productores en su proceso de transición a orgánico y suplidores (tanto dependientes de las tiendas como representantes de marcas).

Actualmente existen dos iniciativas federales que se vinculan con el abasto de insumos en el sector: los programas Fertilizantes para el Bienestar y Sembrando Vida. El primero consiste en la entrega directa de fertilizantes

nitrogenados y fosfatados para cultivos prioritarios¹⁹. Sin embargo, su utilidad para esta cadena de valor es limitada, dado que este tipo de fertilizantes no son compatibles con la producción agroecológica. El programa Sembrando Vida, en contraste, tiene una mayor aplicabilidad ya que se basa en el desarrollo de sistemas agroforestales con un enfoque agroecológico, a través de la entrega apoyos económicos e insumos como plantas, semillas, insumos, herramientas, viveros comunitarios y biofábricas (su análisis se profundizará más adelante, en la fase de producción).

Además de los apoyos federales, existen iniciativas regionales puntuales. Por ejemplo, el gobierno estatal de Jalisco, a través del Programa de Acción del Campo para el Cambio Climático, entrega apoyos económicos para la adquisición de insumos biológicos, orgánicos y sustentables. El Gobierno de Michoacán, por su parte, entrega regularmente insumos agrícolas como semillas, fertilizantes y minerales orgánicos.

Dado que es un sector ya establecido, no se anticipan grandes oportunidades para la generación de empleo, pero si para el desarrollo de habilidades en el personal técnico de las secretarías de agricultura estatales y federales; además de la conversión de los proveedores actuales a modelos más ambientalmente amigables.

Asimismo, el crecimiento de la producción agroecológica impactaría en la creación de empleos verdes de manera indirecta, ya que impulsaría a la producción nacional de fertilizantes orgánicos. Esta actividad también cuenta con posibles encadenamientos con otras cadenas de valor, como la de residuos, donde existe potencial de compostaje en residuos orgánicos para la producción de abono agroecológico.

Agricultura de precisión vertical

Para este tipo de agricultura, el abasto es quizás el eslabón más importante de la

¹⁹ Se consideran cultivos prioritarios el maíz, frijol, arroz y aquellos cultivos de alto impacto social y/o económico de una región o estado; o los definidos por el comité técnico del programa.

cadena. Este tipo de producción requiere de sustratos elaborados a la medida, luces LED especiales, filtros, tuberías, anaqueles e incluso software.

La cadena de abasto de las tecnogranjas tiene un alto potencial para la generación de empleos verdes en el diseño y construcción de la granja, mantenimiento de sistema eléctrico, instalación de fuentes de energía sostenibles, diseño de software y elaboración de sustratos, entre otros. Otra ventaja es que las operaciones agrotecnológicas tienden a tener un mejor balance de género que la agricultura tradicional. Aunque aún no existen registros oficiales sobre este particular, sí parece ser una tendencia general en el sector.

Una gran limitante en el desarrollo del abastecimiento en este tipo de agricultura son los altos costos que de ella derivan. Aunado a esto, la poca oferta de personas proveedoras hace que los precios tiendan a subir aún más. Sin embargo, la experiencia de otros países ha mostrado que, en la medida que la industria se consolide, los precios se reducen consecuencia de la entrada de nuevos jugadores.

Producción

La fase de producción abarca todas las actividades, desde la siembra hasta la cosecha, incluyendo el riego, control de plagas y enfermedades, y manejo de cultivos; con el objetivo de maximizar el rendimiento y la calidad de los productos. Al igual que en la fase de abasto, los procesos y actores variarán en dependencia de la región, cultivo y tipo de agricultura.

Agricultura ecológica y forestería

Esta etapa es el núcleo del proceso de la cadena de valor, y en ella se incluye el conjunto de actividades culturales

necesarias para la obtención de un producto agrícola, silvícola o servicio forestal.

Puede llevarse a cabo tanto en grandes explotaciones agrícolas como en producciones de pequeña escala, siendo estas últimas responsables del 54 por ciento de la producción en el sector (SADER, 2020). Las grandes explotaciones suelen contar con una mayor capacidad de implementar sistemas de certificación, incluso en explotaciones de monocultivos²⁰. Por el contrario, las producciones de pequeña escala suelen encontrar más limitaciones, tanto económicas como operativas.

Una producción agroforestal sustentable generará productos diferenciados, orgánicos y frescos; con un potencial de comercialización a un segmento premium que no es tan sensible al precio.

Sin embargo, existen algunos factores que limitan su adopción masiva, particularmente para personas productoras de pequeña escala. La principal limitante es que la adopción de prácticas agroecológicas supone un incremento en los costos de producción, lo cual puede resultar en una disminución de los ingresos en el corto plazo. Además, dada la dependencia de factores ambientales, esta actividad es altamente vulnerable al cambio climático. Las pérdidas por algún factor climático es el segundo factor de riesgo más importante identificado por los productores agrícolas²¹, solo por debajo de los altos costos por insumos y servicios²² (INEGI, 2022).

Bajo esta coyuntura, el Estado mexicano está implementando varios programas orientados a promover la agroecología y reducir el impacto en los precios para pequeños y medianos productores en el país. Entre ellos destacan dos en particular, Producción para el Bienestar y Sembrando Vida.

²⁰ Aunque el monocultivo se asocia con la agricultura convencional, se puede aplicar en el contexto de la agricultura orgánica bajo ciertas condiciones. En una explotación de este tipo, se selecciona un cultivo específico adecuado para las condiciones climáticas y del suelo. La preparación del suelo incluye técnicas de labranza mínima y la incorporación de materia orgánica para mejorar su fertilidad y estructura. Para el control de plagas y enfermedades se utilizan métodos biológicos y naturales, así como rotaciones de cultivos y cultivos de cobertura. La fertilización se realiza con compost, estiércol y abonos verdes, utilizando minerales permitidos en la agricultura orgánica. Además, el manejo del agua se optimiza mediante sistemas de riego eficientes y la captura de agua de lluvia.

²¹ 61 por ciento de las personas productoras participantes del censo agropecuario consideran al cambio climático como un factor de riesgo en la producción.

²² 88,8 por ciento de las personas productoras participantes del censo agropecuario consideran los altos costos de insumos y servicios como un factor de riesgo en la producción.



Fotografía: SEMARNAT | Pueblos Indígenas en ANP



Su objetivo es aumentar la cantidad y la productividad de cultivos como granos²³, amaranto, chí, caña de azúcar, café, cacao, nopal o miel, entre pequeños y medianos productores. Consiste en la entrega de un beneficio económico destinado a invertir en sus cultivos, y contar con asistencia técnica para fomentar buenas prácticas agroecológicas y recuperar técnicas tradicionales (SADER, 2020). Este programa ha beneficiado a dos millones de productores en el campo mexicano, quienes han logrado una disminución en sus costos de producción de hasta un 20 por ciento. Desde su lanzamiento en 2019 hasta el cierre del 2024, el programa habrá ejercido 81 493 millones de pesos mexicanos (MXN) de los cuales el 83,3 por ciento se destina a pequeños productores y el restante (16,7 por ciento) a medianos. El 60 por ciento de las personas beneficiadas se encuentra en el sur y sureste del país, más de 650 000 son de comunidades originarias y el 30 por ciento son mujeres (SADER, 2024).

²³ Maíz, frijol, trigo, arroz, entre otros.



Sembrando Vida busca contribuir al bienestar social de personas sembradoras a través del impulso de la autosuficiencia alimentaria, favoreciendo la reconstrucción del tejido social y la recuperación del medio ambiente a través de la implementación de parcelas con sistemas productivos agroforestales. Busca atender la pobreza rural a través de la garantía de un ingreso justo y permanente, y la degradación ambiental por medio de la reforestación con sistemas agroforestales sostenibles. Este programa apoya a personas propietarias de terrenos de al menos 2,5 hectáreas sin cobertura vegetal, para la implementación de sistemas agroforestales, brindando tanto un subsidio económico mensual de 6 250 MXN y la entrega de apoyos en especie (descritos en la etapa de abasto) como acompañamiento técnico y comunitario para la puesta en marcha de sistemas agroforestales de árboles frutales y maderables²⁴ o milpa intercalada²⁵ (Secretaría de Gobernación, 2022). Se estima que desde el inicio de este programa un millón de hectáreas se han convertido a tierra productiva y más de 18 000 comunidades a nivel nacional han sido beneficiadas (Senado de la República, 2024).

Sembrando Vida como programa de reforestación

Se estima que el programa logre un potencial de mitigación que va desde 3,5 hasta 1,8 toneladas de CO₂ por hectárea anuales (INECC, 2021).

²⁴ Consiste en una serie de sistemas y tecnologías para el uso de la tierra, en las que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos, en función del tiempo y el espacio para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida.

²⁵ Es un Sistema Agroforestal de Cultivo Intercalado, donde cultivos como maíz o frijol son sembrados de manera intercalada con árboles frutales. Esto permite incrementar el contenido de materia orgánica, controlar la erosión hídrica del suelo y lograr un uso más eficiente del agua de lluvia.

El potencial de generación de empleo en esta etapa es alto, aunque las condiciones tienden a ser precarias e informales. Los programas sociales han permitido alcanzar una estabilidad en los ingresos, lo que ha mejorado las condiciones de vida y la seguridad laboral. Sin embargo, aún existe una amplia brecha en materia de condiciones de seguridad y salud en el trabajo (que se agravan en el contexto de cambio climático) y de acceso a la protección social, que pudieran ser atendidas por medio de la constitución de cooperativas y empresas solidarias.

Otro factor que pone presión al empleo en esta etapa de la producción es la inseguridad. 22,8 por ciento de las personas productoras agrícolas y 41,5 de las forestales identifican a la falta de seguridad como un factor que afectó el desarrollo de sus actividades (INEGI, 2022). El incremento de casos de extorsión a personas agricultoras por el uso de suelo, la producción y las ventas, así como la participación de grupos de la delincuencia organizada en actividades como la tala clandestina, han ocasionado un desplazamiento de personas del ámbito rural al urbano, disminuyendo la disponibilidad de mano de obra (UNHCR ACNUR, 2022).

A la fecha, se estima que la inseguridad ha ocasionado la disminución del 20 por ciento de los trabajos de aprovechamiento forestal (del Castillo, 2022).

Agricultura de precisión vertical

El proceso productivo en una tecnogranja dista mucho del modelo que conocemos, la automatización permite que el monitoreo y ajuste de condiciones pueda ser realizado incluso a distancia, limitando la interacción principal humana al plantado, cosecha y empaque del producto, así como también al mantenimiento del equipo; siendo un proceso con menor intensidad de mano de obra. Como referencia, una tecno granja de 60 metros cuadrados que produzca lechugas puede ser operada con una sola persona, y tiene el potencial de producir el mismo

rendimiento que dos hectáreas de siembra a cielo abierto con el mismo cultivo.

La creación de empleo en esta etapa dependerá de que existan las condiciones para que se atraigan proyectos de dimensiones grandes, mismos que puedan generar un mayor número de empleos o bien facilitando el financiamiento y autoempleo. También tendrá un gran impacto en el empleo antes y después de la producción agrícola, tanto en la producción de instalaciones e insumos como en la elaboración y comercialización del producto final.

Distribución

Esta fase incluye procesos relacionados con el traslado y venta de los productos desde los puntos de producción hasta los de consumo, que se realiza tanto a través de intermediarios como de manera directa al cliente final. Del mismo modo que las etapas anteriores, los procesos y actores variarán en dependencia de la región, cultivo y tipo de agricultura.

Agricultura ecológica y forestería

Las personas intermediarias son un componente clave en la distribución de los productos agroecológicos, pues compran los productos directamente a las personas productoras, los seleccionan, transportan, empacan y distribuyen de forma directa o indirecta a los consumidores. Así, generan márgenes de ganancia significativamente superiores a los de las personas productoras, debido a que pueden adquirir menor cantidad de productos a un precio más bajo.

La dificultad para la comercialización debido al excesivo intermediarismo es percibido por el 12,7 por ciento de las personas productoras agrícolas como un factor que afectó el desarrollo de sus actividades (INEGI, 2022). Aunque existen algunas iniciativas públicas y privadas para vincular a pequeñas personas productoras y consumidoras, las personas

intermediarias siguen siendo el principal mecanismo para consolidar la producción y alcanzar volúmenes que satisfagan los requerimientos de clientes grandes, como las cadenas de supermercados o empresas específicas (OIT, 2021).

En esta etapa la generación de empleo es limitada, ya que un aumento en la producción no necesariamente se ve reflejada en un incremento en el empleo por parte de la persona intermediaria. Sin embargo, existe mucho campo de acción para emprendimientos que vinculen la producción local con las personas consumidoras ciudadanas.

Agricultura de precisión vertical

Para este tipo de producción, la comercialización puede orientarse en varias direcciones. Dados los volúmenes de producción que se generan y la formalización que por naturaleza tienen, las tecnogranjas tienen una dependencia mucho menor de las personas distribuidoras. Incluso en algunos países, las mismas cadenas de autoservicio han adquirido granjas tecnológicas que les permiten satisfacer sus necesidades de compra sin limitantes propias de las temporadas de cultivo.

Funciones de soporte

Acceso a mercados

En México, la producción agrícola sustentable tiene acceso a diversos mecanismos que facilitan su entrada a mercados internacionales, siendo estos los más atractivos para el segmento orgánico. En este sentido, las oficinas consulares y diplomáticas de México en el exterior, o las de países importadores en México, pueden brindar orientación gratuita y acompañamiento en procesos de exportación. Además, desde el sector privado, existe una amplia oferta de prestadores de servicios de asesoría para exportación. Algunas organizaciones empresariales también ofrecen acompañamiento gratuito a sus socios.

Entre los programas gubernamentales más relevantes se encuentran el programa de

Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) y el programa de Registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX), cada uno con características y beneficios específicos diseñados para apoyar a los exportadores.

El programa de Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) está hecho para las exportaciones de productos no petroleros hechos en México, que apoya a las personas productoras mediante facilidades de tipo administrativo y fiscal. Para acceder a este beneficio es necesario demostrar exportaciones directas por un valor igual o menor a dos millones de dólares de Estados Unidos, o equivalentes al 40 por ciento de sus ventas totales anuales para personas; por lo que tiende a orientarse más a empresas distribuidoras que a operaciones agrícolas independientes.

Entre sus beneficios está la exención del requisito de segunda revisión de las mercancías exportadas en la aduana de salida, siempre y cuando estas se hayan despachado desde una aduana interior; así como la posibilidad de poder nombrar a un apoderado en aduana para varias aduanas y productos y apoyos financieros.

Por otro lado, el programa de Registro de Empresas de Comercio Exterior (ECEX), tiene como objetivo impulsar a las empresas que se dedican plenamente a operaciones de exportación, por lo que también está restringido a empresas de distribución que solo envían o comercializan mercancías en el extranjero y no en territorio nacional. Algunos de sus beneficios incluyen la devolución inmediata del saldo a favor en IVA mediante la expedición automática de la constancia ALTEX, capacitación, asistencia técnica y apoyo financiero.

Una de las limitantes para que personas productoras pequeñas y medianas puedan acceder a todos los mecanismos antes mencionados es el volumen de exportación y la formalidad. En este sentido, cobra particular relevancia el desarrollo de modelos de negocios solidarios que

permitan a las personas productoras reducir su dependencia a intermediarios.

En lo que respecta a los mercados domésticos, existen algunas iniciativas puntuales como la promoción de tianguis de agricultores o el desarrollo de mecanismos que faciliten la compra directa. Sin embargo, dada la pulverización de la producción y la distancia entre los puntos de consumo y cultivo, estas iniciativas suelen tener un alcance muy limitado.

Acceso a formación

Los procesos formativos en el campo tienden a suceder de manera orgánica, siendo los asesores técnicos gubernamentales (tanto federales como locales), actores clave en el proceso. En este sentido, existen múltiples esfuerzos en el marco de los programas gubernamentales, enfocados en promover una agricultura sostenible. Los asesores técnicos tienen entre sus funciones la capacitación y transmisión de los conocimientos y técnicas agroforestales en sus respectivas comunidades.

Sembrando Vida, en particular, se acompaña de un proyecto socioeducativo de creación de Comunidades de Aprendizaje Campesino (CAC), que son formas de organización comunitaria conformadas por un promedio de 25 sujetos de derecho que se reúnen para la generación de conocimiento a través del intercambio de experiencias y la formación. Al cierre del 2023, existían 18 500 CAC en el país, que han facilitado la toma de decisiones de forma democrática e igualitaria, lo que ha fomentado estrategias de ahorro y finanzas sociales y el desarrollo de iniciativas colectivas (SADER, 2024).

A pesar del generoso presupuesto y alcance significativo del programa, la brecha de formación en materia agroecológica sigue siendo muy amplia, pues el programa contempla apenas dos enfoques: sistemas agroforestales y de milpa intercalada, que en muchos casos son ajenos a la amplia diversidad de prácticas agroecológicas locales (UNAM, 2022).

Otros actores relevantes en el desarrollo de capacidades son los actores del sector

social. Organizaciones campesinas, fundaciones, Organismos de Cooperación y el sector académico tienden a brindar acompañamiento constante a las comunidades. Sin embargo, dadas sus restricciones económicas, el alcance es limitado.

En lo respectivo a la agricultura de precisión en tecnogranjas, el entrenamiento en tecno agricultura es muy reducido y se limita al impartido por los proveedores.

Es importante mencionar que los programas tienen un enfoque mayormente hacia la producción y no así a la distribución o acceso a mercados.

Acceso a financiamiento

Una de las limitaciones en la competitividad del sector agrícola es la dificultad de acceso al financiamiento. A pesar de la relevancia de la actividad agroforestal en la economía nacional, el sector primario es uno de los menos financiados. De hecho, el crédito de agricultura en México es uno de los tres más bajos en América Latina representando solo el 1,9 por ciento del total del financiamiento disponible en el país (Villanueva, 2020). En el 2022, el sector agropecuario alcanzó el 6,1 por ciento de acceso a crédito y solo 1,9 por ciento cuenta con un seguro (Torres, 2023).

Existen motivos sistémicos del poco acceso a financiamiento. Uno de los más importantes es la informalidad, pues muchas unidades de producción de pequeña escala no se encuentran formalmente constituidos como empresa. También se presenta volatilidad en los precios de los productos agrícolas, baja incidencia en el uso de seguros, alta exposición a fenómenos climáticos extremos e incremento de extorsiones e inseguridad en las zonas rurales; que generan incertidumbre en las inversiones agrícolas e incrementa el riesgo, traduciéndose en mayores costos de financiamiento. Finalmente, y quizá el factor más representativo, es la falta de garantías hipotecarias, ya que la Ley de Agricultura

prohíbe el uso de tierras ejidales para estos fines.

Dentro del sector público existe una extensa oferta de productos operados por el Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (FONAGA)²⁶, entre los que destacan el **Programa FONAGA Mediana Empresa**, dirigido exclusivamente a personas físicas y morales que operan en la actividad primaria de los sectores agrícola, ganadero, acuícola y pesquero. Está orientado a realizar inversiones en municipios caracterizados por pobreza extrema y carencia alimentaria de hasta 50 000 habitantes, que se reflejan en financiamientos un máximo de 5 por ciento del capital de trabajo a largo plazo y hasta el 20 por ciento del monto del crédito, para inversiones fijas a corto plazo.

Otro instrumento destacado dentro del sector público es el **Programa de Financiamiento a la Mediana Empresa Agroalimentaria y Rural (PROEM)**, el cual se estableció a través de un Convenio de Colaboración con el Fideicomiso México Emprende del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM).

Este programa ha dado origen a un fondo de garantías con el propósito de ampliar el acceso al crédito para la mediana empresa, implementando mecanismos de administración de riesgos que incentiven la participación de Intermediarios Financieros mediante atención directa, productos y servicios ofrecidos por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)²⁷. Con cobertura nacional, está dirigido a productores y empresas del sector agroalimentario, forestal, pesquero y rural que están involucrados en la proveeduría de insumos, producción, acopio, transformación, servicios y comercialización

de productos (excluyendo actividades primarias).

Mediante el mismo Convenio, se estableció el **Programa de Financiamiento a la Modernización de Empresas de los Sectores Agroalimentario y Rural**, que proporciona apoyos financieros a los clientes de los Intermediarios Financieros que operan directamente con FIRA. Están destinados a inversiones en soluciones tecnológicas, manufactura avanzada relacionada con TIC, y prácticas sostenibles y eficiencia energética. Incluye una bonificación de hasta 1,5 puntos porcentuales en la tasa de interés exclusivamente para créditos destinados a inversiones fijas, con el propósito de fomentar la innovación y modernización de empresas en los sectores agroalimentario y rural.

Asimismo, se otorgan créditos enfocados en las últimas etapas de la cadena de valor dentro del sector, como el **Programa Especial de Modernización de los Canales de Comercialización**, que tiene la finalidad de impulsar la modernización de centros de acopio y logísticos, la transformación de las centrales de abasto y la integración a personas productoras y acopiadoras. Esta iniciativa ayuda y promueve el apoyo a las MiPyMEs del sector que estén interesadas en adherirse a las cadenas de valor internacionales, ya que permite cumplir con los estándares de tecnología y salubridad necesarios.

Otro programa destacado es llamado **Del Campo al Plato**, que facilita opciones de crédito y garantías para diversas necesidades en el sector agroalimentario, como construcción, modernización y capital de trabajo fijo; así como factoraje para proveedores de alimentos y para clientes del sector. En términos de créditos, se cubre hasta el 90 por ciento de las necesidades de proyectos para micro y pequeñas empresas;

²⁶ El Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (FONAGA) es un mecanismo financiero establecido por el gobierno para apoyar a personas productoras y empresarias en estos sectores, facilitando su acceso a crédito y financiamiento. Proporciona garantías que respaldan los préstamos otorgados por instituciones financieras a personas productoras rurales, reduciendo el riesgo para los prestamistas e incentivando la concesión de créditos a las personas beneficiarias que, de otra manera, podrían no calificar debido a la falta de garantías suficientes.

²⁷ Institución con experiencia en sectores agropecuario, forestal, pesquero y medio rural del país; dedicada a impulsar y a desarrollar las actividades económicas de productores, MiPyMEs y demás participantes relacionados al sector rural.

y hasta el 80 por ciento para medianas y grandes empresas, con plazos de capital de trabajo que varían entre dos y cinco años.

Respecto al factoraje, se dirige específicamente a empresas proveedoras de productos agroalimentarios en sectores como la industria turística, cubriendo hasta el 100 por ciento del valor menos costos financieros, con un plazo de 180 días y una tasa de interés determinada según las políticas del intermediario financiero y la negociación final. No se encuentran datos actualizados de las personas beneficiadas.

Sumado a esta cartelera de productos, se encuentra FONAGA VERDE, que ofrece apoyo a personas físicas o morales que planeen realizar proyectos enfocados en el establecimiento de cultivos y la multiplicación de semillas, plantas y material vegetativo para la producción de insumos bioenergéticos como sorgo, jatropha, yuca y caña de azúcar, entre otros; siempre y cuando destinados a la producción de biocombustibles y cuenten con contratos de compraventa con las empresas productoras de los mismos.

También beneficia a todos los cultivos que cuenten con la autorización de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, antes SAGARPA) para ser destinados a la producción de biocombustibles. La SADER, a través de la Subsecretaría de Agricultura, emitirá los paquetes tecnológicos correspondientes para cada cultivo. Este fondo de garantía cuenta con un monto de hasta 200 millones de pesos.

Paralelamente, se observa el surgimiento de nuevos instrumentos financieros destinados al financiamiento de la agricultura sostenible, tales como bonos verdes²⁸ e inversiones de impacto, que buscan ampliar las opciones de financiamiento y fomentar la participación de actores financieros en proyectos que

promueven prácticas sostenibles en el sector turístico.

Reglas y regulaciones

En materia de certificaciones, en México se promueve el sello “Orgánico México”, respaldado por la Ley de Productos Orgánicos, obligatoria para los productos orgánicos producidos y distribuidos en el territorio mexicano; así como para los productos importados como orgánicos. Esta certificación, otorgada por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), garantiza al consumidor que los productos cumplen con los estándares para su consumo, al identificar el cumplimiento de los procedimientos en la producción orgánica según la normativa (SENASICA, 2021).

Existen más de 300 productos orgánicos certificados en el país, lo que contribuye al establecimiento de una competencia justa y a la regulación del funcionamiento del mercado interno (SENASICA, 2021). Sin embargo, hay factores que limitan su adopción masiva, principalmente el incremento de los gastos, lo que reduce los ingresos a corto plazo de los agricultores²⁹ (Altamirano, et al., 2022). Otros obstáculos incluyen la falta de recursos económicos, el desconocimiento del mercado y la falta de apoyo gubernamental (Soto & Cruz, 2016).

Para certificarse, una empresa o productor debe establecer un Plan Orgánico en el que se describan todas las actividades realizadas en su unidad productiva y contactar a un Organismo de Certificación Orgánica (OCO) aprobado por SENASICA, que guiará a través del proceso de certificación. En caso de desear exportar, existen procesos similares a realizarse con agentes certificadores acreditados por los países importadores.

Existen también otras certificaciones internacionales, como *Rainforest Alliance*. Estas normas facilitan el acceso a mercados

²⁸ Tipo de deuda que emiten las organizaciones públicas y privadas para financiar proyectos socialmente responsables con el medio ambiente. Constituyen una forma de inversión en activos sostenibles, cada vez más popular.

²⁹ Para obtener una certificación orgánica cuando se viene de una producción convencional, es común que los organismos certificadores exijan un periodo de transición, que puede llegar a ser de años para ciertos cultivos. Durante este periodo se requiere la implementación de un manejo agroecológico, lo que implica mayores precios. Sin embargo, dado que aún no se obtiene la certificación los productos, no pueden acceder al sobreprecio asociado a la producción orgánica, disminuyendo los márgenes de ganancia.

internacionales y normalmente están asociadas con primas, considerando factores como el comercio justo y el trabajo decente. Sin embargo, su aplicación también está restringida debido al bajo conocimiento existente y a sus costos, por lo que su uso es más común en grandes explotaciones.

En materia de regulación, el Gobierno de México ha adoptado ciertas normativas con el objetivo de incentivar la agricultura responsable y sustentable en la nación. La primera a destacar es la **Ley de Desarrollo Rural y Sustentable (LDRS)**, que tiene como objetivo fortalecer el federalismo e incorporar la eficiencia y eficacia en el desarrollo rural a través de la Comisión Intersecretarial, el Consejo Mexicano, los Distritos Consejos Municipales y los Sistemas Producto; además de los sistemas nacionales de fomento a la empresa social rural. Sin embargo, no hace referencia a la relevancia de las cooperativas agrícolas, quienes cumplen un rol protagónico en diversos estados del país en los sistemas agroalimentarios considerando procesos de inclusión, resiliencia y sostenibilidad en su producción (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2023).

Otra regulación crítica es la **Ley de Productos Orgánicos**, que establece los criterios para clasificar los productos como orgánicos, por lo que contribuye a la identificación de la producción que cumple los estándares nacionales e internacionales, generando confianza en los actores de la cadena, personas productoras, procesadoras, comercializadoras y consumidoras (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020).

Finalmente, en materia de legislación laboral, la **Ley Federal del Trabajo** contempla una serie de disposiciones específicas que son solo aplicables a los trabajadores agrícolas, entre las que destacan:

- Acumulación de antigüedad, prestaciones y derechos derivados del tiempo sumado de trabajo para jornaleros³⁰.

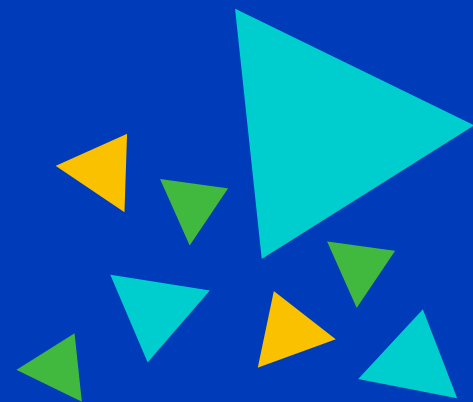
- Pago de salarios precisamente en el lugar donde preste el trabajador sus servicios y en períodos de tiempo que no excedan de una semana.
- Seguro de vida con cobertura durante los traslados desde sus lugares de origen a los centros de trabajo, y posteriormente a su retorno.
- Pago al trabajador de partes proporcionales por concepto de vacaciones, prima vacacional, aguinaldo y cualquier otra prestación a la que tenga derecho, al final de la estación o del ciclo agrícola.
- Suministro y mantenimiento gratuito a las personas trabajadoras de habitaciones adecuadas e higiénicas, con agua potable y piso firme, además de proporcionar al número de familiares o dependientes económicos que los acompañen y, en su caso, un predio individual o colectivo, para la cría de animales de corral.
- Acceso a agua potable y servicios sanitarios durante la jornada de trabajo.
- Proporcionar a las personas trabajadoras y a sus familiares asistencia médica o trasladarlos al lugar más próximo en el que existan servicios médicos, proveerles de medicamentos y material de curación, a fin de proporcionarles primeros auxilios; así como adiestrar personal que los preste en el lugar de trabajo.
- Pago a las personas trabajadoras que resulten incapacitadas por enfermedades endémicas y propias de la región, del 75 por ciento de los salarios hasta por noventa días. Los trabajadores estacionales disfrutarán de esta prestación por el tiempo que dure la relación laboral.
- Permiso para crianza de animales de corral en el predio individual o colectivo destinado para tal fin.
- Permiso para tomar en los depósitos acuíferos el agua que necesiten para sus usos domésticos y sus animales de corral.

³⁰ De acuerdo al artículo 279 de la Ley Federal del Trabajo, los jornaleros son aquellas personas físicas que son contratadas para laborar en explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales, acuícolas o mixtas, únicamente en determinadas épocas del año. Puede ser contratada por uno o más patrones durante un año, por períodos que en ningún caso podrán ser superiores a veintisiete semanas por cada patrón. De otro modo, el empleado tiene a su favor la presunción de ser trabajador permanente.

- Permiso para la caza y pesca de autoconsumo, de conformidad con las disposiciones que determinan las leyes.
- Libre tránsito por los caminos y veredas establecidos, siempre que no sea en perjuicio de los sembrados y cultivos; así como celebrar en los lugares acostumbrados sus fiestas regionales.
- Transporte cómodo y seguro de las zonas habitacionales a los lugares de trabajo y viceversa.
- Servicios de guardería a los hijos de las personas trabajadoras.
- Capacitación en el trabajo para el uso de los medios y equipos de seguridad y protección para el trabajo.

Para hacer frente a los altos niveles de informalidad existentes en el sector, en 2024 se presentó un decreto para modificar algunas disposiciones de la Ley del Seguro Social, con la finalidad de garantizar los derechos laborales, la seguridad social y los salarios dignos del personal de trabajo agrícola.

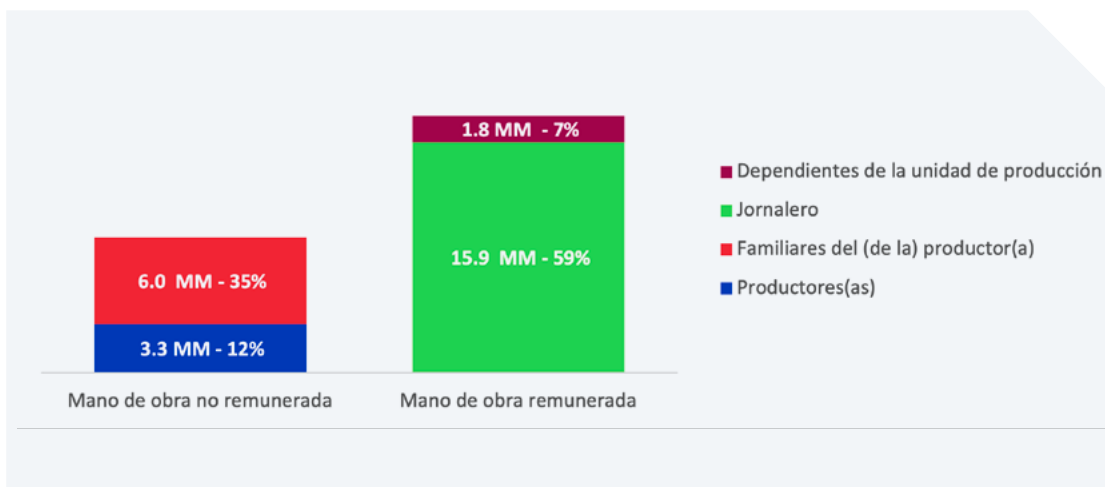
Potencial de generación de empleo verde



La capacidad para generar empleo verde en este sector dependerá de los cultivos y actividades económicas que se promuevan. Por ejemplo, la agricultura orgánica puede emplear hasta 12 por ciento más personas que la agricultura convencional (Finley, et al., 2017), mientras que la producción en tecnogranjas urbanas, al ser automatizada, tiende a ser poco intensiva en mano de obra³¹, por lo que su potencial de generación de empleo directo es bajo. Sin embargo, de manera indirecta puede generar empleos en el diseño y mantenimiento de infraestructura física, fabricación de insumos, producción de sustratos y tratamiento de residuos (OIT, 2021).

Una limitante que tiene el sector de cara a la creación de empleos verdes son los altos déficits en materia de trabajo decente. A nivel nacional, este sector fue el segundo con mayor tasa de informalidad laboral, pues apenas el 14,8 por ciento de las personas ocupadas en el sector están empleadas en condiciones de formalidad (INEGI, 2023), y el 47 por ciento del empleo en el sector es mano de obra no remunerada, tanto personas productoras y familiares (INEGI, 2022). Además, buena parte de los empleos son a destajo y por temporada³².

► **Gráfica 2. Mano de obra por tipo de remuneración (millones)**



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI (2022).

³¹ Como referencia, una tecnogranja de 60 metros cuadrados que produzca lechugas puede ser operada con una sola persona, y tiene el potencial de producir el mismo rendimiento que dos hectáreas de siembra a cielo abierto con el mismo cultivo (OIT, 2021).

³² 59 por ciento de la mano de obra del sector se genera a través de jornales (INEGI, 2019).

El sector evidencia una baja representación de mujeres en el empleo, pues ocupan apenas el 15,8 por ciento del empleo en el sector de Agricultura, Cría y Explotación de Animales, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza (INEGI, 2023). Su participación no es transversal en el sector, pues ocupan apenas el 50 por ciento de las posiciones de personal administrativo contable y 10 por ciento del personal de producción en las unidades económicas grandes (INEGI, 2019). Además, existe una disparidad salarial, pues el salario de los hombres es 39,9 por ciento superior al de las mujeres (INEGI, 2023) y el 54 por ciento del empleo femenino en el sector es no remunerado (INEGI, 2022).

El sector agrícola también se caracteriza por una baja participación de personas jóvenes en el empleo. Aproximadamente el 16 por ciento de personas que integran la población económicamente activa tienen edades entre 15 y 24 años, mientras que apenas el 7,8 por ciento de la fuerza laboral del sector la integran personas trabajadoras en este rango de edad (INEGI, 2023).

Si bien no existen datos oficiales que permitan desagregar la actividad agrícola del sector, emplea a una amplia variedad de ocupaciones. A continuación, se presentan algunos datos generales sobre los grupos ocupacionales³³ mayormente vinculados con este sector, cuyo análisis brinda una

perspectiva sobre la caracterización de la oferta laboral.

Personas agricultoras y trabajadoras calificadas de explotaciones agropecuarias con destino al mercado

Las personas ocupadas en este grupo realizan la preparación del suelo, siembra, fertilización y cosecha de los cultivos; y pueden encargarse de la venta o comercialización de sus productos a mercados o directamente a compradores. La ocupación más destacada en el sector son personas agricultoras y trabajadoras calificadas de jardines de cultivos para el mercado.

El 74 por ciento de las personas ocupadas en este grupo son hombres, y apenas el 8,6 por ciento son personas jóvenes. Este grupo se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad, pues aproximadamente el 8 por ciento de las personas ocupadas tienen empleo formal, siendo este porcentaje mayor en los hombres (92 por ciento). En promedio, estas personas laboran 40,3 horas a la semana.

Sin embargo, existen algunas disparidades entre los principales grupos: el número de horas trabajadas por los hombres (41,1) es mayor al de las mujeres (34,7) y las personas jóvenes (41).

► **Tabla 1. Principales indicadores laborales de las personas agricultoras y trabajadoras, calificadas de explotaciones agropecuarias con destino al mercado**

Población	Personas ocupadas (Miles)	Empleo informal	Horas trabajadas promedio semanal
Total	2875,5	92%	40,3
Hombres	2533,1	92%	41,1
Mujeres	342,5	85%	34,7
Jóvenes (15-24 años)	283	88%	41

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2024).

³³ Para efectos de este análisis, se tomará como base a la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), sistema de clasificación estadística creado por la OIT que tiene como objetivo categorizar los datos ocupacionales, permitiendo la comparación entre distintos países. Según la CIUO, un grupo ocupacional es un conjunto de ocupaciones que comparten características comunes en términos de las tareas que se realizan, los conocimientos y las habilidades requeridas, el nivel de educación y formación necesarios, y las condiciones de trabajo.

Personas trabajadoras forestales calificados, pescadoras y cazadoras

Las personas ocupadas en este grupo realizan las actividades de cultivo, conservación y aprovechamiento de los bosques naturales y plantaciones, lo que conlleva la compra de suministros, planificación, mantenimiento de equipos o maquinarias, comercialización de productos y la supervisión y entrenamiento del personal vinculado a la silvicultura. La población más destacada en el sector son personas trabajadoras forestales calificadas y afines.

El 92,1 por ciento de las personas son hombres, y apenas el 7,4 por ciento son

mujeres. Este grupo se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad, con aproximadamente el 16 por ciento de las personas en empleo formal, presente mayormente en los hombres (86 por ciento).

En promedio, las personas ocupadas en este grupo laboran 43,4 horas a la semana. Existen algunas disparidades entre los principales grupos, pues el número de horas trabajadas por las personas jóvenes (46,5) es mayor al de los hombres (44,1) y las mujeres (35,9).

► **Tabla 2. Principales indicadores laborales de los personas trabajadoras forestales calificados, pescadoras y cazadoras**

Población	Personas ocupadas (Miles)	Empleo informal	Horas trabajadas promedio semanal
Total	132,8	84%	43,4
Hombres	122,4	86%	44,1
Mujeres	10,4	69%	35,9
Jóvenes (15-24 años)	15,8	84%	46,5

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2024).

Personas trabajadoras agropecuarias, pescadoras, cazadoras y recolectoras de subsistencia

Las personas ocupadas pertenecientes a este grupo realizan preparación del suelo, siembra, cuidado y cosecha de cultivos, tales como frutas, hortalizas, plantas silvestres y medicinales, entre otros. Asimismo, venden o intercambian algunos productos en mercados locales. Así, la población más destacada en el sector son las personas trabajadoras agrícolas de subsistencia.

El 89,9 por ciento de estas personas son hombres y apenas el 7,8 por ciento

son personas jóvenes. Este grupo se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad, apenas el 4 por ciento de las personas ocupadas tienen empleo formal, siendo este porcentaje mayor en los hombres (97 por ciento). En promedio, las personas ocupadas en este grupo laboran 40,3 horas a la semana. Sin embargo, existen algunas disparidades entre los principales grupos, el número de horas trabajadas por los hombres (41,2) es mayor al de las personas jóvenes (39,5) y las mujeres (31,5).

Personas trabajadoras agropecuarias, pescadoras, cazadoras y recolectoras de subsistencia

Las personas ocupadas pertenecientes a este grupo realizan preparación del suelo, siembra, cuidado y cosecha de cultivos, tales como frutas, hortalizas, plantas silvestres y medicinales, entre otros. Asimismo, venden o intercambian algunos productos en mercados locales. Así, la población más destacada en el sector son las personas trabajadoras agrícolas de subsistencia.

El 89,9 por ciento de estas personas son hombres y apenas el 7,8 por ciento son personas jóvenes. Este grupo se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad, apenas el 4 por ciento de las personas ocupadas tienen empleo formal, siendo este porcentaje mayor en los hombres (97 por ciento). En promedio, las personas ocupadas en este grupo laboran 40,3 horas a la semana. Sin embargo, existen algunas disparidades entre los principales grupos, el número de horas trabajadas por los hombres (41,2) es mayor al de las personas jóvenes (39,5) y las mujeres (31,5).

► **Tabla 3. Principales indicadores laborales de las personas trabajadoras agropecuarias, pescadoras, cazadoras y recolectoras de subsistencia**

Población	Personas ocupadas (Miles)	Empleo informal	Horas trabajadas promedio semanal
Total	1103,3	96%	40,3
Hombres	991,6	97%	41,2
Mujeres	111,7	89%	31,5
Jóvenes (15-24 años)	85,9	90%	39,5

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2024).

Peones agropecuarios, pesqueros y forestales

Las personas de este grupo realizan tareas manuales como cavar, rastrillar usando herramientas manuales, cargar, descargar y apilar suministros y otros materiales; regar y cuidar los cultivos a mano o usando otros instrumentos; y finalmente plantar, cosechar y recolectar la cosecha para la producción de cultivos, mantenimiento y siembra en jardines y parques, así como el aprovechamiento y conservación de bosques.

Las ocupaciones más destacadas de este grupo en el sector son peones de

explotaciones agrícolas, explotaciones de cultivos mixtos y ganaderos, de jardinería y horticultura y forestales.

El 81,8 por ciento de las personas ocupadas son hombres, y apenas el 18,1 por ciento son mujeres. El grupo se caracteriza por tener un alto nivel de informalidad, alcanzando un rango entre el 95 y 97 por ciento, mayormente en jóvenes.

En promedio, las personas ocupadas laboran 37,3 horas a la semana. No obstante, existen algunas disparidades entre los principales grupos: el número de horas trabajadas por los hombres (38,9) es mayor tanto de las mujeres (30,3) como en las personas jóvenes (35,8).

► **Tabla 4. Principales indicadores laborales de los peones agropecuarios, pesqueros y forestales**

Población	Personas ocupadas (Miles)	Empleo informal	Horas trabajadas promedio semanal
Total	2487,5	95%	37,3
Hombres	2036,7	95%	38,9
Mujeres	450,9	94%	30,3
Jóvenes (15-24 años)	747,8	97%	35,8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2024).

Ocupaciones demandadas en el sector

El desarrollo del sector agrícola en México dependerá de la disponibilidad de una amplia variedad de ocupaciones, tanto

administrativas como técnicas. No obstante, existen algunos perfiles que destacan, tanto por su demanda proyectada como por la complejidad en el desarrollo de las habilidades y competencias requeridas para realizar sus tareas.

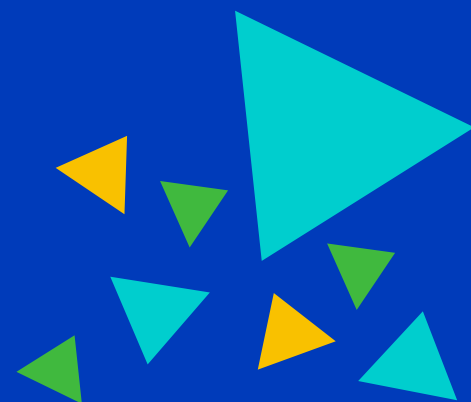
► **Tabla 5. Puestos y habilidades demandados**

Perfiles	Descripción
Profesionales de la ingeniería agrónoma con especialidad en agroecología	Este tipo de perfiles son críticos para el desarrollo de esquemas de fortalecimiento de capacidades. Requieren de una amplia formación técnico-profesional con énfasis en agricultura sostenible. Además, es importante para el asesoramiento al productor en el proceso de certificación orgánica y desarrollo de modelos de negocio (para el mercado interno y externo).
Especialistas en cooperativismo y emprendimiento solidario	El desarrollo de empresas solidarias es indispensable para mejorar las condiciones laborales y de protección social de las personas trabajadoras en el campo, así como generar economías de escala que permitan mejorar las condiciones económicas y de ingresos para las personas. Si bien estos puestos los ocupan personas profesionales del desarrollo comunitario o negocios, es posible la formación de personas con estudios previos distintos, como la ingeniería agrónoma o la educación.

Perfiles	Descripción
Especialistas en comercio de productos orgánicos	La demanda de productos orgánicos está creciendo a un mayor ritmo en los mercados internacionales, por lo que resulta necesario personal especializado en facilitar el acceso a mercados relevantes y el acompañamiento en los procesos logísticos y de comercio internacional. Su formación base tiende a ser jurídica o administrativa, y su especialidad aborda temas técnicos en el área de comercio internacional y logística; demandando competencias transferibles como la negociación o el manejo de idiomas.
Profesionales en agricultura de precisión	Estos perfiles requerirán de una educación profesional con formación en ingeniería sobre el manejo de equipos electrónicos y programas tecnológicos y base en ciencias (química y biología principalmente). La capacitación en la operación de sistemas de agricultura urbana de precisión no es compleja, siempre y cuando se cuente con conocimientos de manejo de sistemas informáticos.
Técnicos e instaladores en sistemas agro-tecnológicos	Estos perfiles requerirán de una formación muy específica en dependencia de las tecnologías a utilizar, incluyendo conocimientos técnicos de botánica, sistemas informáticos, energía y procesos químicos. Su formación incluye tanto el diseño, el mantenimiento y operación de equipos tecnológicos como el tratamiento y manipulación de productos cosechados.

Fuente: Elaboración propia, basada en consultas con especialistas y representantes del sector.

Análisis de limitaciones de mercado y causas subyacentes



El análisis de la cadena de valor y las funciones de soporte, contextualizado con la estructura del sector, permite identificar algunos cuellos de botella que limitan el desarrollo eficiente del sistema de mercado.

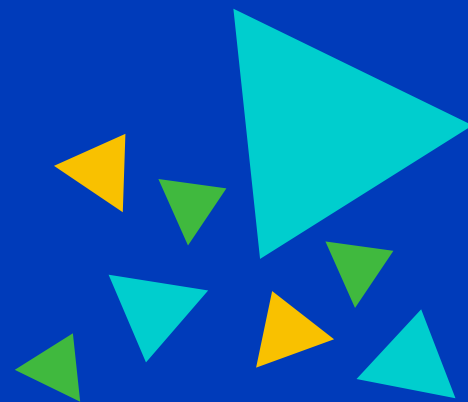
El objetivo de esta sección es identificar las causas subyacentes de estas limitaciones, lo que permitirá desarrollar recomendaciones para realizar cambios sistémicos y abordar dichas causas.

► **Tabla 6. Principales limitantes de mercado vinculadas con los empleos verdes y la transición justa**

Limitantes de mercado	Causas subyacentes
Baja adopción de prácticas agroecológicas y certificaciones orgánicas	• Altos costos de inversión y producción suponen una baja en la rentabilidad a corto plazo. • Alta incidencia de informalidad en productores de pequeña escala dificulta el acceso a capital. • Alcance limitado de la asistencia técnica.
Alto grado de vulnerabilidad a efectos del cambio climático	• Actividad agrícola altamente dependiente de la salud de los ecosistemas. • Baja incidencia en el uso de seguros. • Alto costo en la adopción de prácticas agroecológicas. • Bajos márgenes debido al excesivo intermediarismo.
Bajo acceso a financiamiento	• Tenencia de la tierra. • Limitada oferta de financiamiento para la transición a sistemas agroecológicos. • Alta incidencia de informalidad. • Incertidumbre en las inversiones agrícolas, resultando en un mayor costo de capital. • Bajo acceso a garantías hipotecarias.

Limitantes de mercado	Causas subyacentes
Incertidumbre en la inversión en producción agrícola	• Volatilidad en los precios. • Baja incidencia en el uso de seguros. • Alta exposición a fenómenos climáticos extremos. • Incremento de extorsiones e inseguridad en las zonas rurales.
Altas barreras de entrada para el emprendimiento en agricultura de precisión en tecnogranjas	• Altos costos de inversión. • Baja oferta de suplidores en agrotecnología, diseño y mantenimiento de tecnogranjas. • Bajo acceso a programas y apoyos gubernamentales.
Alta incidencia de precariedad laboral y de ingresos	• Alta proporción del empleo en condiciones de informalidad. • Limitada constitución de cooperativas y asociaciones de producción. • Riesgos de seguridad y salud en el trabajo agravados en consecuencia del incremento en las temperaturas con el trabajo al aire libre (para agricultura ecológica y forestería). • Altos índices de trabajo familiar no remunerado. • Altos índices de intermediación, influyendo en una menor rentabilidad para unidades de producción de pequeña escala.
Excesiva intermediación en los procesos de distribución	• Alta incidencia de unidades de producción pequeñas, que limita la consolidación de productos para acceder a mayores márgenes y mercados internacionales. • Falta de mecanismos de vinculación directa entre personas productoras y consumidoras. • Bajas capacidades en productores, cooperativas y asociaciones empresariales en materia de comercialización y acceso a mercados.
Falta de un entorno normativo favorable para el apoyo a emprendimientos agrotecnológicos	• La producción en tecnogranjas es excluida de los apoyos gubernamentales en materia de agricultura debido a la tenencia de la tierra ejidal y no hace parte de entornos rurales. • Los apoyos gubernamentales en materia industrial no consideran a la producción en tecnogranjas, ya que el objeto de la producción es agrícola.

Recomendaciones



En esta última sección se describirán algunas recomendaciones de intervención sistémica que atiendan las causas subyacentes de las limitaciones de mercado analizadas en la sección anterior.

También se identificarán potenciales actores clave en la intervención.

1. Desarrollar mecanismos de mercado que promuevan la conversión a modelos agroecológicos

Actividades

- 1.1 Desarrollar certificaciones o etiquetas especiales (por ejemplo, “Producido con prácticas agroecológicas”) orientadas al mercado doméstico, donde productos que se encuentran en proceso de certificación como orgánicos puedan acceder a mejores condiciones de mercado; mientras que los consumidores nacionales puedan acceder a productos de mejor calidad a menor precio que los productos orgánicos. Esto limitando la participación a unidades de producción formales o cooperativas.
- 1.2 Realizar una campaña de comunicación dirigida a consumidores, donde se visibilice la importancia del consumo de productos agroecológicos.
- 1.3 Desarrollar espacios de vinculación entre personas productoras y empresas compradoras (con énfasis en tiendas, hoteles y restaurantes) gestionados por autoridades locales (por ejemplo, tiendas virtuales o sistemas de subasta), con el fin de reducir la intermediación.
- 1.5 Realizar estudios de cadena de valor en los cultivos de mayor relevancia (en materia de producción, ingresos y empleo) que permitan determinar las prácticas agroecológicas idóneas con un enfoque regional.
- 1.6 Fortalecer las capacidades del personal técnico del programa Sembrando Vida para la integración de nuevas prácticas agroecológicas, de acuerdo con lo identificado en los estudios de cadena de valor.
- 1.7 Incentivar la participación del sector privado en el financiamiento del pago de servicios ambientales, estableciendo mecanismos para el uso de la inversión para compensación de emisiones y fortaleciendo la comunicación sobre la participación del sector privado en el programa de PSA.

Actores claves para la intervención

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• SADER• SEMARNAT• Secretaría de Economía | <ul style="list-style-type: none">• Gobiernos municipales• Gobiernos estatales |
|---|---|

2. Fortalecimiento en la oferta de productos financieros orientados a la transición agroecológica

Actividades

- 2.1 Crear espacios de interlocución entre el sector financiero, autoridades federales y locales en materia de agricultura (incluido el desarrollo de tecnogranjas) y asociaciones del sector, para el diseño de productos óptimos en materia de financiamiento y seguros.
- 2.2 Desarrollar, en cooperación con el ecosistema Fintech, mecanismos de financiamiento colectivo (crowdfunding) respaldados por el estado, para el financiamiento de conversión a prácticas agroecológicas.
- 2.3 Incentivar el desarrollo de proyectos comunitarios en el marco del programa de pago por servicios ambientales.

Actores claves para la intervención

- | | |
|------------|-------------------------|
| • CONCAMIN | • SEMARNAT |
| • COPARMEX | • Gobiernos municipales |
| • SADER | • Gobiernos estatales |

3. Mejorar las condiciones para el desarrollo del sector de agricultura de precisión y tecnogranjas

Actividades

- 3.1 Crear espacios de vinculación como ferias comerciales (digitales o presenciales) en colaboración con gobiernos estatales, para exponer la oferta de suplidores de equipo para la instalación de tecnogranjas.
- 3.2 Validar la viabilidad de revisar los criterios de participación en programas de desarrollo rural o productivo, de tal modo que pueda integrar entre sus posibles proyectos beneficiarios a unidades productivas basadas en tecnogranjas.
- 3.3 Organizar espacios de diálogo entre la academia, los gobiernos estatales y el sector empleador para revisar la pertinencia de los planes de estudio y, de ser necesario, integrar elementos de agricultura tecnológica en los planes formativos de educación media y superior.
- 3.4 Crear espacios de diálogo como seminarios o coloquios entre las empresas suplidoras de tecnología, autoridades del sector, asociaciones empresariales, centros de investigación e institutos de educación superior, donde se puedan exponer los desafíos y oportunidades para el desarrollo de esta actividad.

Actores claves para la intervención

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| • CONCAMIN | • SEMARNAT |
| • COPARMEX | • Gobiernos municipales |
| • SADER | • Gobiernos estatales |
| • Secretaría de Economía | |

4. Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales para la promoción del empleo decente y la formalización en el sector

Actividades

- 4.1 Crear un programa de desarrollo de capacidades en los gobiernos locales y organizaciones de personas trabajadoras, para la implementación de modelos de emprendimiento solidario y conformación de cooperativas con enfoque en comercialización. Se sugiere la adaptación del programa My.COOP de la OIT.
- 4.2 Fortalecer las capacidades de personal técnico del programa Sembrando Vida para la sensibilización en materia de trabajo decente, seguridad y salud en el trabajo, emprendimiento solidario y distribución e integración de nuevas prácticas agroecológicas, de acuerdo con lo identificado en los estudios de cadena de valor.

Actores claves para la intervención

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• STPS• SADER• SEMARNAT | <ul style="list-style-type: none">• Gobiernos municipales• Gobiernos estatales |
|---|---|

5. Implementar programas que faciliten la integración de mujeres y personas jóvenes en el empleo del sector

Actividades

- 5.1 Promover, a través de programas de acompañamiento, la asociatividad de grupos vulnerables (mujeres, personas jóvenes, personas migrantes, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas) para la conformación de cooperativas en las áreas de protección, agroecología y agrotecnología.
- 5.2 Incrementar la participación de mujeres y personas jóvenes en programas de formación a través del fortalecimiento de incentivos, por ejemplo, con acciones de afirmación positiva para programas de promoción a la agricultura sostenible y pago por servicios ambientales.
- 5.3 Fortalecer las capacidades de gobiernos locales y prestadores de Servicios de Desarrollo Empresarial (SDE) para el desarrollo de programas de acompañamiento de emprendimientos en agricultura de precisión vertical, orientados a poblaciones vulnerables (personas jóvenes y mujeres).
- 5.4 Crear programas de pasantías o mentorías con estudiantes mujeres de las áreas de agronomía en colaboración con la academia:

Actores claves para la intervención

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• STPS• SADER• SEMARNAT | <ul style="list-style-type: none">• Gobiernos municipales• Gobiernos estatales |
|---|---|

Referencias

- Altamirano, J., F. Alarcón, y Y. Sánchez. "AGRICULTURA ORGÁNICA EN MÉXICO: UN RETO PARA LA SUSTENTABILIDAD Y SU COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL". Revista CEDS 2, núm. 11 (2022): 22. <https://periodicos.undb.edu.br/index.php/ceds/article/view/51>
- Aquae Fundación. "Los países con mayor escasez de agua del mundo", 28 de mayo de 2024. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/ranking-de-paises-con-escasez-de-agua/>
- Aspirilla, D., y Morales-Fonseca, D. "Granjas verticales como modelo de negocios verdes y sostenibles". Revista de Investigación 14, núm. 1 (4 de noviembre de 2020): 29–45. <https://revistas.uamerica.edu.co/index.php/rinv/article/download/342/303/1019>
- Bhunnoo, R. "Feeding the World: Food Security as a Global Challenge". New Food Magazine, 20 de febrero de 2018. <https://www.newfoodmagazine.com/article/64808/food-security-riaz-bhunnoo/>
- Burrows, J. "How vertical farming can save water and support food security". World Economic Fund, 20 de junio de 2023. <https://www.weforum.org/agenda/2023/06/how-vertical-farming-can-save-water-and-support-food-security/>
- Canal Instituto de Investigaciones Sociales. "Análisis crítico lógico de los impactos del programa Sembrando Vida en las comunidades campesinas: reportes desde México y Centroamérica". Canal Instituto de Investigaciones Sociales, 27 de septiembre de 2022. https://www.youtube.com/watch?v=pEk8lY7fMQ4&ab_channel=CanalInstitutoInvestigacionesSociales
- CEPAL, FAO, y IICA. PERSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA Y DEL DESARROLLO RURAL EN LAS AMÉRICAS Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022. San José: CEPAL, FAO e IICA., 2021. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ec3e9a9f-593e-4c55-85a3-b5eefbeca839/content>
- Comisión Nacional Forestal. "Iniciativa para reformar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable". Comisión Nacional Forestal, 14 de febrero de 2020. <http://www.gob.mx/conafor/documentos/iniciativa-para-reformar-la-ley-general-de-desarrollo-forestal-sustentable>
- CONABIO. "Capital Natural de México". México: CONABIO, 2017. <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14039.pdf>
- CONANP. "Áreas Naturales Protegidas de México". CONANP, s.f. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm
- Conde, L. "Estos son los alimentos más contaminantes". La Vanguardia, 17 de abril de 2023. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20230417/8894567/alimentos-mas-contaminantes.html>
- Del Castillo, A. "Violencia de cárteles y desdén gubernamental ponen a prueba al manejo forestal comunitario". Noticias ambientales. Mongabay, 8 de agosto de 2022. <https://es.mongabay.com/2022/08/violencia-de-carteles-y-desden-gubernamental-ponen-a-prueba-al-manejo-forestal-comunitario-mexico/>

- Diario Oficial de la Federación. "ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Sembrando Vida, para el ejercicio fiscal 2024." Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2023. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5713371&fecha=30/12/2023#gsc.tab=0
- FIBL. "The World of Organic Agriculture 2022: Presentations". Organic World, 2022. <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2022/yearbook-2022-presentations.html#c23865>
- Finley, L., Chappell, M. J., Thiers, P., & Moore, J. R. "Does organic farming present greater opportunities for employment and community development than conventional farming? A survey-based investigation in California and Washington". Agroecology and Sustainable Food Systems, 2017
- IICA. "México: Un gigante del sector agropecuario decidido a cerrar brechas sociales en el campo". Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 12 de marzo de 2021. <https://iica.int/es/prensa/noticias/mexico-un-gigante-del-sector-agropecuario-decidido-cerrar-brechas-sociales-en-el>
- INECC. "Impactos del Cambio Climático en México". Cambio Climático, s.f. <https://cambioclimatico.gob.mx/impactos-del-cambio-climatico-en-mexico/>
- INECC. "Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI) - datos.gob.mx/busca". INECC, s.f. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-inegycei>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. "Potencial de mitigación del Programa Sembrando Vida". Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 5 de noviembre de 2021. <http://www.gob.mx/inecc/prensa/potencial-de-mitigacion-del-programa-sembrando-vida?idiom=es>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Censos Económicos". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, s.f. <https://inegi.org.mx/app/saic/default.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Encuesta Nacional Agropecuaria 2019". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, s.f. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Censo Agropecuario (CA) 2022". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 31 de mayo de 2023. <https://www.inegi.org.mx/programas/ca/2022/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2 de septiembre de 2024. <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "PIB". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, s.f. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/default.html#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. "PIB por actividad económica". Instituto Nacional de Estadística y Geografía, s.f. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/default.html#Tabulados>

- Lobato, L. "La Agricultura Vertical impulsa la BioEconomía Circular en México". IICA, 23 de marzo de 2021. <https://iica.int/sites/default/files/2021-03/2021%200323%202%202%20Leo%20Lobato%20KVF.pdf>
- Masterson, V. "Cultivo vertical: ¿es este el futuro de la agricultura?" World Economic Forum, 18 de mayo de 2022. <https://es.weforum.org/agenda/2022/05/explicacion-que-son-las-granjas-verticales/>.
- Mendoza-Ponce, A., G.A. Ortiz, G.N. Murray-Tortarolo, y J.L. Salazar. "Agricultura y cambio climático en México". Estado y perspectivas del cambio climático en México. Un punto de partida. UNAM, 2023. <https://cambioclimatico.unam.mx/cambio-climatico-en-mexico-impactos/agricultura/>
- Monreal, R. "Aumentan las áreas naturales protegidas". El Sol de México, 19 de octubre de 2023. <https://www.elsoldemexico.com.mx/analisis/aumentan-las-areas-naturales-protegidas-10871677.html>
- Muller, A., C. Schader, N. El-Hage Scialabba, J. Brüggemann, A. Isensee, K. Erb, P. Smith, et al. "Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture". Nature Communications 8, núm. 1 (14 de noviembre de 2017): 1290. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>
- Naciones Unidas. "Las zonas rurales son clave para el crecimiento económico de los países en desarrollo, dice la FAO". Naciones Unidas, s.f. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/10/las-zonas-rurales-son-clave-para-el-crecimiento-economico-de-los-paises-en-desarrollo-dice-la-fao/>
- OIT. "Zero emission economy will lead to 15 million new jobs by 2030 in Latin America and Caribbean | International Labour Organization". IDB-ILO Report. OIT, 29 de julio de 2020. <https://www.ilo.org/resource/news/zero-emission-economy-will-lead-15-million-new-jobs-2030-latin-america-and>
- OIT. "Análisis de cinco sectores verdes en la Ciudad de México: producción sustentable de alimentos". OIT, 7 de octubre de 2021. <https://www.ilo.org/es/publications/analisis-de-cinco-sectores-verdes-en-la-ciudad-de-mexico-produccion>
- Naciones Unidas. "Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible". Naciones Unidas, 2023. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*zkj07x*_ga*MTAyODQ3MTMyNC4xNzA2MjE2Nzcy*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcwNjYyNzk5Ni44LjEuMTcwNjYyODY0My4wLjAuMA
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. "Los 10 elementos de la agroecología". Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f. <http://www.fao.org/agroecology/overview/10-elements/es/>
- Ortega, R. "México cumple objetivo de alcanzar las 225 áreas naturales protegidas". Latam Green, 1 de febrero de 2024. <https://latam-green.com/mexico-225-areas-naturales-protegidas/>
- Quintero, C., M. Restrepo, y D. Peciña-López. "Seguridad alimentaria urbana: el rol de las ciudades en la provisión de alimentos". Ciudades Sostenibles, 13 de enero de 2023. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/seguridad-alimentaria-urbana-el-rol-de-las-ciudades-en-la-provision-de-alimentos/>

- Rivera, A., y V. Llompарт. "Agricultura vertical, la tendencia global que gana terreno para enfrentar los impactos del cambio climático | Diario Financiero". Diario Financiero, 27 de abril de 2022. <https://www.df.cl/agricultura-vertical-la-tendencia-global-que-gana-terreno-para-enfrentar>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Productores de pequeña escala son los que nos dan de comer". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 20 de agosto de 2020. <http://www.gob.mx/agricultura/articulos/productores-de-pequena-escala-son-los-que-nos-dan-de-comer>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Prácticas agrícolas sustentables en la India y en México". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 17 de noviembre de 2020. https://www.youtube.com/watch?v=SsdVK_2woIk&ab_channel=Agricultura
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Llama Agricultura a mantener a México como importante jugador en la producción mundial de alimentos". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 23 de marzo de 2023. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/llama-agricultura-a-mantener-a-mexico-como-importante-jugador-en-la-produccion-mundial-de-alimentos?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Dispersará Producción para el Bienestar 90% de sus apoyos directos en febrero". gob.mx. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 10 de enero de 2024. <http://www.gob.mx/agricultura/prensa/dispersara-produccion-para-el-bienestar-90-de-sus-apoyos-directos-en-febrero>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "En 2024, #ElCampoNoSeDetiene". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 1 de enero de 2024. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/en-2024-elcamponosedetiene?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Silvicultura en México: Protegiendo nuestros recursos naturales para el futuro". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 21 de febrero de 2024. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/silvicultura-en-mexico-protegiendo-nuestros-recursos-naturales-para-el-futuro>
- Saget, C., A. Vogt-Schilb, y T. Luu. El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe, 2020. <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/El-empleo-en-un-futuro-de-cero-emisiones-netas-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "Hablemos de... la agricultura en México (Parte 1)". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 29 de junio de 2023. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/hablemos-de-la-agricultura-en-mexico-parte-1>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. "México, estrella productora y exportadora". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 18 de agosto de 2023. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/mexico-estrella-productora-y-exportadora#:~:text=1%C2%B0%20exportador%20de%20aguacate,%2C%20c%C3%A1rtamo%2C%20mango%20y%20guayaba>
- Senado de la República. "Destacan en el Senado resultados del programa Sembrando Vida". Senado de la República, 30 de abril de 2024. <https://comunicacionsocial.senado.gob.mx/informacion/comunicados/8926-destacan-en-el-senado-resultados-del-programa-sembrando-vida>

- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. "Presenta Agricultura el nuevo sello distintivo para productos orgánicos certificados". Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 6 de diciembre de 2021. <http://www.gob.mx/senasica/prensa/presenta-agricultura-el-nuevo-sello-distintivo-para-productos-organicos-certificados-289722>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. "Las cooperativas, un modelo vigente y de futuro para un desarrollo sostenible". Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 1 de julio de 2023. <http://www.gob.mx/siap/articulos/las-cooperativas-un-modelo-vigente-y-de-futuro-para-un-desarrollo-sostenible?idiom=es>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. "Regulación de productos orgánicos en México". Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 25 de mayo de 2020. <http://www.gob.mx/senasica/documentos/regulacion-de-productos-organicos-en-mexico>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. "Panorama Agroalimentario". Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 1 de agosto de 2024. <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panorama-agroalimentario-258035>
- Soto, D., y C. Cruz. "La certificación orgánica de la agricultura como estrategia de combate a la pobreza: un estudio en la región Totonaca del Estado de Veracruz". Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración: RICEA 5, núm. 10 (2016): 149–68. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5710221>
- Torres, O. "Cambio climático, altos costos y bajo financiamiento pegan al campo mexicano". Expansión, 21 de noviembre de 2023. <https://expansion.mx/economia/2023/11/21/cambio-climatico-altos-costos-financiamiento-agricola-mexico>
- UNHCR ACNUR. "Desplazamiento Interno en México Julio-Diciembre 2022". UNHCR ACNUR, 2022. <https://www.acnur.org/mx/sites/es-mx/files/2023-05/Boleti%CC%81n.%20Desplazamiento%20Interno%20%28Julio-Diciembre%2022%29.pdf>
- Vega, A. "México: organización comunitaria, el mejor abrigo para el cuidado de los bosques". El Comercio, 7 de julio de 2022. <https://elcomercio.pe/tecnologia/ecologia/mexico-organizacion-comunitaria-el-mejor-abrigo-para-el-cuidado-de-los-bosques-noticia/>
- Villanueva, D. . "El crédito agrícola en México, uno de los 3 más bajos en AL", 9 de febrero de 2020. <https://www.jornada.com.mx/2020/02/09/economia/014n1eco>
- Warman, J., J. Zúñiga, y M. Cervera. "Análisis de los impactos en las coberturas forestales y potencial de mitigación de las parcelas del programa Sembrando Vida implementadas en 2019". WRI México, 18 de marzo de 2021. <https://es.wri.org/sites/default/files/WRI%20M%C3%A9xico%20An%C3%A1lisis%20sobre%20los%20impactos%20ambientales%20de%20Sembrando%20Vida%20en%202019.pdf>



Organización
Internacional
del Trabajo

Promover
Promoviendo empleos cada vez + verdes



www.ilo.org/mexico



@OITMexico



OIT México y Cuba



@oitmexicoycuba