



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**CENTRO ACADÉMICO Y DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA
AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**LA CERTIFICACIÓN AGROECOLÓGICA SELLO VERDE COMO
ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRIA EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL**

PRESENTA

MARÍA ELIZABETH ANDRADE CUEVAS

BAJO LA SUPERVISIÓN DE:

DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



**POSGRADO
CIESTAAM**

Centro Académico y de Investigaciones Económicas,
Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la
Agricultura Mundial



APROBADA



Chapingo, Estado de México, 9 de septiembre de 2026

LA CERTIFICACIÓN AGROECOLÓGICA SELLO VERDE COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Tesis realizada por María Elizabeth Andrade Cuevas, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:



DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

ASESOR:



DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTIZ

ASESOR:



DR. HORACIO ELISEO ALVARADO RAYA

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y fundamentación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivo general	6
1.4.1 Objetivos específicos.....	6
1.5 Hipótesis.....	7
1.6 Preguntas de investigación	7
1.7 Estructura capitular	8
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	10
2.1 MARCO TEÓRICO.....	10
2.1.1 Políticas públicas, programas y evaluación	10
2.1.2 Sustentabilidad y desarrollo rural	13
2.1.3 Agroecología como enfoque de producción y política publica	14
2.1.4 Certificaciones y sistemas de garantía agrícolas	15
2.1.5 Dimensión del recurso edáfico: servicios ecosistémicos	16
2.2 MARCO DE REFERENCIA.....	18
2.2.1 Transición social e institucional en la agroecología	18
2.2.2 Políticas públicas en México orientadas al cuidado ambiental	18

2.2.3	Certificación agroecológica Sello Verde como instrumento de Política Pública	19
2.2.4	Evaluación de procesos.....	20
2.2.5	Análisis de sustentabilidad de sistemas agrícolas y sus ventajas .	21
2.2.6	Degradación del suelo agrícola en México: erosión y reto de la seguridad alimentaria	22
3.	GESTIÓN OPERATIVA DEL PROGRAMA SELLO VERDE: ESTUDIO DE CASO	24
3.1	Resumen	24
	Palabras clave	25
3.2	Introducción	25
3.3	Materiales y métodos	28
3.4	Resultados y discusión.....	30
3.4.1	Funcionamiento institucional del programa.....	31
3.4.2	Percepciones técnicas e institucionales	34
3.4.3	Alcance territorial y productivo	41
3.5	Conclusiones	52
3.6	Referencias	54
4.	SUSTENTABILIDAD Y FACTORES ASOCIADOS A LA CERTIFICACIÓN AGROECOLÓGICA EN EL SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO.....	56
4.1	Resumen	56
4.2	Introducción	56

4.3	Enfoque metodológico.....	59
4.4	Resultados y discusión.....	62
4.4.1	Sustentabilidad de las unidades productivas bajo el enfoque MESMIS.....	62
4.4.2	Índices de sustentabilidad ambiental, económica y social.....	62
4.4.3	Desempeño de los atributos MESMIS en distintivo Sello Verde ...	65
4.4.4	Papel del plan de manejo en la sustentabilidad de las unidades productivas	66
4.5	Factores asociados a la certificación agroecológica.....	68
4.5.1	Factores asociados a la certificación en productores agrícolas.....	68
4.5.2	Factores asociados a la certificación en productores pecuarios ...	70
4.6	Percepción de los alcances y limitantes del distintivo agroecológico Sello Verde.....	72
4.6.1	Alcances y beneficios percibidos.....	72
4.6.2	Barreras y limitantes percibidos	73
4.6.3	Relación entre percepción y sustentabilidad.....	74
4.7	Transformación, diversificación y consolidación agroecológica	74
4.7.1	Transformación y certificación.....	75
4.7.2	Transformación y percepción del distintivo agroecológico.....	75
4.8	Conclusiones	77
4.9	Agradecimientos.....	77
4.10	Referencias	78
5.	CONCLUSIONES.....	81

6. LITERATURA CITADA.....	83
---------------------------	----

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Diferencias entre Políticas de Estado, de Gobierno y Políticas Públicas	11
Cuadro 2. Tipos de evaluaciones y características.....	13
Cuadro 3. Índices de sustentabilidad derivados del marco MESMIS	63
Cuadro 4. Índices de sustentabilidad de acuerdo a elaboración del plan de manejo de las unidades productivas	67
Cuadro 5. Factores asociados a la certificación agroecológica en productores agrícolas.	68
Cuadro 6. Indicadores de ajuste general del modelo logístico agrícola	70
Cuadro 7. Factores asociados a la certificación agroecológica en productores pecuarios	70
Cuadro 8. Indicadores de ajuste general del modelo logístico pecuario	71
Cuadro 9. Índice de alcances y beneficios percibidos	73
Cuadro 10. Índice de barreos y limitantes percibidas	73
Cuadro 11. Correlación entre sustentabilidad y percepción del programa Sello Verde	74
Cuadro 12. Certificación de acuerdo a participación en actividades de transformación	75
Cuadro 13. Sustentabilidad y percepción del programa según participación en actividades de transformación.....	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura capitular de la tesis	9
Figura 2. Proceso de políticas públicas.....	11
Figura 3. Ciclo de políticas públicas y momentos de evaluación: ex ante, concomitante y ex post.....	12
Figura 4. Representación integradora de las dimensiones de la sustentabilidad.	14
Figura 5. Certificación como procedimiento de garantía.....	16
Figura 6. Proceso para la obtención del Sello Verde en la Ciudad de México..	20
Figura 7. Evaluación de Procesos.....	21
Figura 8. Propósito MESMIS.	22
Figura 9. Suelo de Conservación de la Ciudad de México.	28
Figura 10. Esquema del diseño metodológico para el análisis del programa Sello Verde.	29
Figura 11. Arquitectura institucional, actores clave y andamiaje normativo del programa Sello Verde.....	32
Figura 12. Flujo operativo y etapas técnicas del proceso para la obtención de la Certificación Agroecológica.	34
Figura 13. Evolución temporal del total de beneficiarios inscritos en el programa de certificación agroecológica Sello Verde (2021-2025).....	41
Figura 14. Consolidación del estatus de certificación: comparativa entre productores certificados y en proceso de gradualidad.....	42
Figura 15. Distribución geográfica de las unidades de producción certificadas en la CDMX.....	43
Figura 16. Distribución de género por demarcación territorial en el Suelo de Conservación.	45

Figura 17. Evolución de la participación de hombres y mujeres en el programa (2021-2025).	46
Figura 18. Tipología de las actividades productivas predominantes bajo certificación.	47
Figura 19. Categorías dentro de actividades certificadas.	48
Figura 20. Clasificación de las unidades de producción agrícola según su escala.	49
Figura 21. Especialización productiva por territorio en la CDMX.	51
Figura 22. Suelo de Conservación de la Ciudad de México.	59
Figura 23. Desempeño de los sistemas productivos con distintivo Sello Verde de acuerdo a atributos MESMIS.	64
Figura 24. Ranking general de indicadores MESMIS	66

ABREVIATURAS USADAS

Abreviaturas	Palabras
SC	Suelo de conservación
MESMIS	Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad
SEDEMA	Secretaria del Medio Ambiente
DGCORENADR	Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural
CERTIMEX	Certificadora Mexicana
CERTIAGRO	Certificación Agropecuaria
OMECEGA	Organización Mexicana de Certificación Ganadera y Alimentaria

DEDICATORIAS

A Eliseo Andrade.

Gracias por estar siempre presente, por sus enseñanzas y conversaciones después de cada comida. Gracias por insistir en que viera más allá del horizonte, por recordarme que existe mucho que descubrir, conocer y recorrer. Cada paso que hoy doy es también el resultado de los inmensos esfuerzos y sacrificios que realizo para brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente. No existen palabras suficientes para expresar lo profundamente agradecida que me siento con usted.

A Quique

Sin saberlo te convertiste en uno de los motores más importantes que me impulsaron a seguir adelante. Gracias por ser mi compañero de infancia, por cada recuerdo compartido y por el inmenso cariño que nos une. Se que llegara el día que comprendas el significado de estas palabras y sabrás que una parte muy importante de este logro siempre ha sido para ti.

A Carito y Yazmín

Deseo que esta etapa concluida les recuerde que los sueños pueden alcanzarse con esfuerzo, perseverancia y mucha dedicación. Espero que encuentren en este logro una inspiración para perseguir cada una de sus metas, sabiendo que siempre estaré para ustedes y que siempre podrán contar conmigo. Las quiero y este trabajo también está dedicado a ustedes.

Gracias familia por acompañarme en este camino, por comprender mis ausencias y celebrar cada logro alcanzado que también les pertenece.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por la vida, fortaleza y claridad necesarias para culminar esta etapa.

Expreso mi más profundo y respetuoso agradecimiento al Dr. Ramón Valdivia Alcalá, director de esta tesis, por su guía, acompañamiento y orientación, así como por sus valiosas observaciones, determinantes en el fortalecimiento de este estudio.

Agradezco de manera especial al Dr. Juan Hernández y al Dr. Horacio Eliseo Alvarado, por sus aportaciones, comentarios y disposición durante el proceso de revisión de este trabajo.

Al CUESTAAM por constituir el espacio académico donde se desarrolló esta investigación, por la formación recibida, así como el acompañamiento de sus profesores.

A las y los productores que participaron en esta investigación, por su tiempo, apertura y confianza al compartir sus experiencias y conocimientos, elementos fundamentales para el desarrollo de este estudio.

A la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación por el apoyo otorgado mediante la beca de posgrado para la realización de los estudios y desarrollo de la presente investigación.

DATOS BIOGRÁFICOS

María Elizabeth Andrade Cuevas nació el 10 de diciembre del año 2000 en la ciudad de Tehuacán, Puebla. Su pertenencia a la etnia náhuatl influyó en su interés por el estudio de los agroecosistemas y la revalorización de los saberes tradicionales. Realizó sus estudios de nivel superior en la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia en la Universidad Autónoma Chapingo (2019-2023). Para la obtención de su título profesional, acreditó el Diplomado en Nutrición Vegetal.



Como interfaz hacia su formación continua, cursó el Diplomado en Agronegocios en colaboración con los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), proceso que incentivó su ingreso al posgrado. En el año 2024, se incorporó al Centro Académico y de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) para cursar la Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial, culminando en el año 2026. Durante este periodo su formación se adscribió a la línea de investigación de Evaluación de Políticas Públicas para el Desarrollo Rural. Complementó su especialización con el Diplomado en Agricultura Regenerativa del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Diplomado para Incorporar en Enfoque de Género en el Diseño de Proyectos y Políticas con el Centro de Investigación, Capacitación y Atención para el Desarrollo Social (CICADES). Sus hallazgos de investigación fueron presentados en el XIV Congreso Internacional y el XXVII Congreso Nacional de Ciencias Agronómicas en la UACH.

RESUMEN GENERAL

LA CERTIFICACIÓN AGROECOLÓGICA SELLO VERDE COMO ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO¹

Es fundamental aplicar prácticas agroecológicas en suelo de conservación en áreas de mucha presión ambiental. Se analizaron la configuración institucional, alcance social y territorial, al igual que la sustentabilidad del distintivo agroecológico Sello Verde en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. El objetivo fue examinar tanto la operación administrativa, como el nivel de sustentabilidad de las unidades de producción y la percepción de los actores involucrados (directivos, técnicos y productores) para evaluar la contribución de este incentivo voluntario. Para ello se empleó un enfoque mixto evaluativo; cualitativamente se integraron mesas de trabajo, así como observación directa durante inspecciones de campo. Cuantitativamente se procesó el padrón histórico de beneficiarios, (2021-2025; n=1,131), se aplicaron encuestas directas (n=27) mediante el marco MESMIS y modelos de regresión logística binaria. Los resultados destacaron que el subsidio institucional eliminó las barreras financieras de acceso para la agricultura de pequeña escala. Para el caso del Índice Global de Sustentabilidad, la dimensión social se situó como la mayor fortaleza mientras que la dimensión económica representó el principal cuello de botella. Se identificaron puntos críticos como la carga administrativa y la paradoja de mercado que sitúa al productor certificado en desventaja competitiva frente a los no certificados en espacios de venta compartidos. Si bien la certificación agroecológica favorece la autonomía técnica, esta requiere transitar hacia evaluaciones basadas en métricas científicas y mejorar la alineación interinstitucional para consolidar la transición agroecológica territorial.

Palabras clave: MESMIS, Sello Verde, Política Pública, Regresión Logística, Sustentabilidad

¹ Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial, Universidad Autónoma Chapingo

Autor: María Elizabeth Andrade Cuevas

Director de tesis: Dr. Ramón Valdivia Alcalá

GENERAL ABSTRACT

AGROECOLOGICAL SELLO VERDE CERTIFICATION AS A PRODUCTION ALTERNATIVE IN MEXICO CITY

The adoption of agroecological practices in conservation areas under high environmental pressure is essential. This study analyzed the institutional configuration, social and territorial scope, and sustainability of the Sello Verde agroecological certification in the Conservation Land of Mexico City. The objective was to examine its administrative operation as well as the sustainability of production units, and the perceptions of the stakeholders involved—including program managers, technical staff, and producers—in order to assess the contribution of this voluntary incentive. A mixed-methods evaluative approach was employed. The qualitative component incorporated stakeholder workshops and direct observation during field inspections. Quantitatively, the historical registry of beneficiaries (2021–2025; $n = 1,131$) was analyzed, and direct surveys ($n = 27$) were conducted using the MESMIS framework and binary logistic regression models. Results showed that the institutional subsidy removed financial barriers to small-scale farmers. Regarding the Global Sustainability Index, the social dimension emerged as the main strength, whereas the economic dimension represented the primary constraint. Critical issues were identified, including administrative burdens and a market paradox that places certified producers at a competitive disadvantage relative to non-certified producers when they share the same marketing spaces. Although agroecological certification promotes technical autonomy, it should move toward assessments based on scientifically grounded metrics and greater interinstitutional coordination to consolidate the agroecological transition at the territorial level.

Keywords: MESMIS, Sello Verde, Public Policy, Logistic Regression, Sustainability

¹ Master's Thesis in Science in Agribusiness Strategy, Autonomous University of Chapingo

Author: María Elizabeth Andrade Cuevas

Supervisor: Dr. Ramón Valdivia Alcalá

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y fundamentación

La ciudad de México y su viabilidad socioambiental se encuentran fuertemente ligadas a la preservación del Suelo de Conservación (SC); territorio que de acuerdo con la (GOCDMX, 2021), representa el 59 % de la superficie total de la entidad, con aproximadamente 88,652 hectáreas. Tomando en cuenta al SC más allá de una sola delimitación geográfica, cabe resaltar sus funciones como un sistema socio- ecológico, que provee servicios ecosistémicos indispensables, por mencionar alguno de ellos, destaca la recarga de mantos acuíferos, mismo que representa el 81.46 % del valor económico total de sus servicios(Martínez Rivera, 2004), no dejando de lado la captura de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad.

No obstante, este espacio enfrenta una crisis acelerada debido a la expansión urbana desordenada que ha avanzado sobre áreas ejidales y productivas desde la década de 1980 (San et al., 2008).

Volteando un poco a los precedentes, históricamente la protección rural en México se ve consolidada a través de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, misma que define el desarrollo rural sustentable como el proceso orientado a mejorar la calidad de vida de la población rural, a través de la conservación de los recursos naturales, así como el fomento de aquellas actividades productivas que permitan asegurar la permanencia de los servicios ambientales (Martín & Torres, 2013). Bajo este marco, emerge la agroecología como un enfoque científico, practico, además de sociopolítico, como modelo alternativo ante la agroindustria convencional.

Mientras el modelo agroindustrial basa su premisa en la dependencia de paquetes tecnológicos, uso desmedido de agroquímicos y especialización de monocultivos, la agroecología propone una ciencia fundamentada en la autosuficiencia tecnológica, diversificación biológica e incorporando el dialogo de

saberes tanto de conocimiento científico como tradicional (Sabourin et al., 2017a).

Para México la agroecología se fundamenta en la defensa de la agricultura tradicional frente a la Revolución Verde (Elizondo et al., 2022). Este enfoque a su vez llega a trascender de la parcela para proponer una transformación integral de los sistemas alimentarios, buscando más allá de la sanidad del producto, integrando la soberanía alimentaria y la incorporación de la equidad social (Gliessman, 2015). En contraste con la agricultura comercial orgánica, que a menudo se limita a sustituir insumos químicos por orgánicos manteniendo la estructura de monocultivo (Rosset & Altieri, 2018), la agroecología en el SC de la Ciudad de México busca el rediseño de los agroecosistemas y la restauración de los ciclos biogeoquímicos.

Ante la necesidad de proteger ese patrimonio biocultural de la Ciudad de México, se materializó en la creación de la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, misma que establece requisitos y especificaciones técnicas en la producción agroecológica en el SC. Y de esta norma se desprende el distintivo Sello Verde, que como herramienta de política pública pionera a nivel nacional e internacional, busca formalizar y validar aquellas prácticas agroecológicas que los productores agropecuarios ya realizan en su territorio.

La certificación agroecológica Sello Verde mantiene bajo el supuesto de que la agricultura sustentable actúa como barrera de contención frente a la expansión urbana; al otorgar reconocimiento formal y facilitando accesos a los circuitos cortos de comercialización, el Estado busca fortalecer una viabilidad económica desde las parcelas, evitando que aspectos como la baja rentabilidad presione a los productores a abandonar o ceder sus tierras para asentamientos irregulares (Martínez Rivera, 2004).

De este modo, el distintivo se justifica como medida técnica de calidad y a su vez como instrumento de gobernanza territorial que integra componentes ambientales, económicos y sociales que permitan garantizar la sostenibilidad del medio rural capitalino.

1.2 Planteamiento del problema

Como se señaló anteriormente el SC de la Ciudad de México constituye una porción de territorio estratégico, donde, el espacio rural y forestal, cumple una función integradora vital para la habitabilidad de la Zona Metropolitana, al actuar a la par como zona crítica de amortiguamiento frente al crecimiento urbano continuo (Imaz & Morillón, 2013), y el funcionamiento natural de estos ecosistemas, provee servicios ambientales indispensables, como el control de inundaciones y deslaves, captura de carbono, retención de partículas suspendidas y recarga de los acuíferos que abastecen a la ciudad de México (GOCDMX, 2021).

Sin embargo, este territorio se ve afectado por presiones como el cambio de uso de suelo y vegetación, derivado de la expansión constante de asentamientos humanos. Estos cambios repercuten drásticamente en las propiedades edáficas, limitando severamente a su vez la capacidad del suelo para funcionar como reservorio de carbono orgánico total. Investigaciones desarrolladas en el área exponen que los terrenos bajo actividad agrícola convencional contienen menos de la mitad de carbono almacenado en comparación con las áreas forestales (Vela Correa et al., 2012).

Ante tal degradación, emerge la necesidad de proteger y recuperar el SC, no obstante este mismo reto de conservación ambiental del territorio es inseparable de la dimensión socioeconómica de sus comunidades rurales, puesto que los productores al enfrentar estrictas restricciones de uso de suelo así como precarias situaciones laborales y económicas, los obliga a recurrir a empleos temporales en la urbe, terminan asumiendo de manera desigual y poco retribuida los costos de conservar recursos de los que se beneficia toda la población urbana (Fernández Silva & Morillón Gálvez, 2016).

Como alternativa de desarrollo rural compatible con este entorno, la transición hacia la agricultura sustentable se regula oficialmente bajo la norma ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, misma que promueve la soberanía alimentaria,

conservación del patrimonio biocultural y el comercio justo. Es entonces a través de este marco, que la autoridad local impulsa el distintivo Sello Verde como instrumento de política pública para promover, evaluar y validar el manejo agroecológico de las unidades productivas (SEDEMA, 2021) .

Sin embargo, la existencia de dicho esquema de certificación no garantiza por sí mismo una mejora efectiva en la sustentabilidad interna de las parcelas ni se traduce automáticamente en beneficios directos para los productores. He aquí la necesidad científica de investigar en qué manera los factores territoriales, geográficos, así como de planificación interna de los productores condicionan la efectividad del distintivo, analizando críticamente sus alcances y sus limitaciones.

1.3 Justificación

La implementación de instrumentos de política pública que se orientan a la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio requiere junto con establecimientos normativos, mecanismos que permitan valorar tanto sus resultados como funcionamiento real en las que se es aplicado. En este sentido la presente investigación emerge de la necesidad de analizar el funcionamiento del distintivo Sello Verde en el SC de la Ciudad de México, destacando que la protección de este territorio resulta relevante por los servicios ecosistémicos que brinda y que las presiones derivadas de la expansión urbana generan vulnerabilidades, así como externalidades negativas.

La importancia de esta investigación parte de generar una evaluación científica y externa de un instrumento de política pública en su campo real de aplicación, evitando de tal manera, asumir que su funcionamiento y efectividad se derivan únicamente de su existencia normativa. De acuerdo con (Sánchez Pereira & Vence Deza, 2015) la evaluación de instrumentos de política ambiental resulta necesarias, para valorar su capacidad de atender las problemáticas para las que fueron diseñadas. De tal manera, una evaluación permitirá determinar si los mecanismos institucionales establecidos responden a las condiciones de los sujetos beneficiarios o si requieren ajustes que eviten procesos de

sobrerregulación y favorezcan una mayor eficacia operativa (Bobadilla et al., 2013).

La necesidad de realizar esta evaluación se relaciona con la entrada en vigor de la NACDMX-002-RNAT-2019, mediante la cual se establecen las especificaciones para la producción agroecológica en el SC, y en el que se institucionalizó el distintivo Sello Verde. En consecuencia, a partir de su implementación, resulta necesario conocer tanto el cumplimiento de los procedimientos establecidos, como también sus efectos en las unidades productivas y, de igual modo, las condiciones bajo las cuales los productores participan y permanecen en el esquema. Dicha necesidad adquiere una particular relevancia considerando que la certificación agroecológica constituye un instrumento a su vez, de mercado voluntario e innovador que busca alinear las decisiones individuales de los productores con los intereses sociales relacionados con el manejo de los recursos naturales (Rodríguez R & Ávila Foucat, 2013).

En este contexto, la investigación aporta información sobre el desempeño del Sello Verde mediante la adaptación del marco MESMIS para evaluar la sustentabilidad de las unidades productivas beneficiarias y mediante la estimación de un modelo de regresión logística para la identificación de factores asociados con la obtención de la certificación. Esta aproximación permite integrar dimensiones ambientales, sociales y económicas, asimismo la incorporación de la percepción de los productores permite aproximarse a los efectos que el distintivo tiene en quienes participan directamente en el programa, aspecto relevante considerando que el Sello Verde trasciende al vincularse con el reconocimiento de saberes, conocimientos ancestrales, justicia social y soberanía alimentaria (GOCDMX, 2021). La valoración de estas percepciones resulta relevante para analizar su posible contribución al arraigo de la población rural y al desarrollo de capacidades (Martínez Rivera, 2004).

Los resultados permiten proporcionar evidencia para que las instancias responsables del programa; SEDEMA, DG CORENADR, identifiquen las áreas

susceptibles de mejora, sea en el diseño u operación del Sello Verde y, en su caso se incorporen aquellos criterios que favorezcan una mayor correspondencia entre los objetivos de conservación, las condiciones de los productores y los mecanismos institucionales. En este sentido, la investigación no se limita a determinar si el instrumento funciona o no, sino a genera y aportar la evidencia sobre cómo funciona, cuáles son los factores que condicionan sus resultados y cuáles son los aspectos que pueden fortalecerse para mejorar su eficacia y pertinencia territorial.

1.4 Objetivo general

Evaluar la configuración institucional, el alcance socio territorial y factores asociados a la sustentabilidad de las unidades productivas vinculadas a la certificación agroecológica Sello Verde en el SC de la Ciudad de México, examinando su gestión operativa y las percepciones de actores involucrados para determinar su contribución a la transición agroecológica.

1.4.1 Objetivos específicos

Caracterizar el diseño normativo y el despliegue del programa mediante el análisis de la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019 y la sistematización del padrón histórico de beneficiarios.

Analizar la configuración operativa y estratégica desde la perspectiva institucional (directivos y técnicos participantes en la agenda de Sello Verde) identificando los mecanismos de implementación, nudos críticos en la parte administrativa, así como durante el acompañamiento técnico.

Evaluar la sustentabilidad y las percepciones de los productores beneficiarios, mediante el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) e índices de percepción para la identificación de fortalezas y cuellos de botella en las unidades productivas.

Identificar factores que determinan la probabilidad de obtener la certificación agroecológica, mediante la estimación de modelos de regresión logística binaria.

1.5 Hipótesis

Hi1 El distintivo Sello Verde constituye un instrumento institucional que favorece la sustentabilidad de los sistemas productivos del SC al validar y formalizar el manejo agroecológico, sin embargo, su efectividad se ve condicionada por la capacidad institucional.

Hi2 Territorial: El distintivo Sello Verde no presenta una distribución territorial y productiva homogénea, influenciada por las particularidades de cada alcaldía, así como por la vocación de los sistemas productivos (San et al., 2008).

Hi3 Técnica: El acompañamiento técnico como elemento central, que permite a los productores transitar hacia el cumplimiento normativo al dotarlos de herramientas de manejo (trazabilidad).

Hi4 Social y Económica: Los productores perciben beneficios diferenciados ya que, al otorgar identidades agroecológicas y competitividad comercial, el productor aprecia su actividad (Martínez Rivera, 2004).

Hi5 Institucional: Los puntos críticos en la gestión actúan como barreras que limitan la consolidación del programa, así como su capacidad para alinearse con las políticas de las alcaldías que integran el SC.

1.6 Preguntas de investigación

¿De qué manera la configuración institucional condiciona el despliegue del programa? ¿Qué factores determinan la probabilidad de obtener la certificación agroecológica en el SC?

¿Cuáles son los puntos críticos en la gestión administrativa que limitan la efectividad operativa del distintivo Sello Verde desde la perspectiva de los actores involucrados (directivos, técnicos y productores beneficiarios)?

¿Qué niveles de sustentabilidad presentan las unidades productivas bajo el marco MESMIS? y ¿Cómo se vincula la percepción del productor con el desempeño y autonomía de su agroecosistema?

1.7 Estructura capitular

Esta tesis se estructura en cinco capítulos (Figura 1), el capítulo I presenta un marco introductorio del estudio, integrando antecedentes, planteamiento del problema, preguntas de investigación, justificación y objetivos e hipótesis. El capítulo II desarrolla el marco teórico – conceptual, abordando fundamentos de la agroecología, esquemas de certificación y enfoques evaluativos de la sustentabilidad, haciendo énfasis en su articulación para el análisis de políticas públicas en el sector agroalimentario.

El capítulo III corresponde al primer artículo titulado Gestión operativa del programa Sello Verde: estudio de caso, en el cual se analiza la implementación de la certificación agroecológica desde una perspectiva institucional, tomando en cuenta información del padrón de beneficiarios e integrando mesas de trabajo con actores clave como directivos y técnicos responsables de su operación.

El capítulo IV presenta el segundo artículo, titulado Sustentabilidad y factores asociados a la certificación agroecológica en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, en este apartado se evalúa el desempeño de las unidades productivas mediante el marco MESMIS, considerando indicadores ambientales, económicos y sociales para determinar un Índice Global de Sustentabilidad. Así mismo, se identificaron factores que determinan la probabilidad de obtener el distintivo a través de modelos de regresión logística binaria. Finalmente se abordan la relación entre las percepciones de los productores sobre alcances y barreras, así como la participación activa en la elaboración del plan de manejo eleva la sustentabilidad y autonomía técnica.

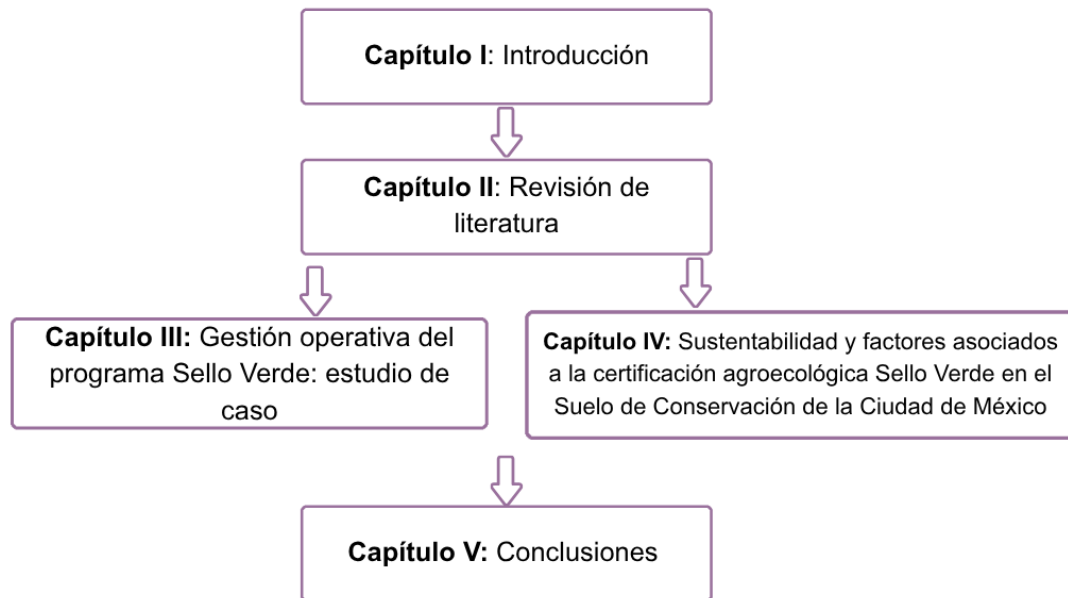


Figura 1. Estructura capitular de la tesis

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan aspectos relativos a investigaciones relacionadas con la temática que sustentan el análisis multidimensional de esta investigación. En primer lugar, se aborda la teoría de la evaluación de políticas públicas y su relación con el desarrollo rural sustentable. Sobre esta base se, se introduce la agroecología como un enfoque de producción y política pública. Posteriormente se analizan las certificaciones y sistemas de garantía como mecanismos de diferenciación y generación de confianza en los mercados. Finalmente se aborda el recurso edáfico, cuya inclusión resulta pertinente dada su relación con el objeto de estudio, ya que la certificación agroecológica Sello Verde se articula en el contexto del SC de la Ciudad de México. En este sentido se destaca su importancia como soporte de las actividades productivas agropecuarias y de los procesos de conservación asociadas al territorio.

2.1.1 Políticas públicas, programas y evaluación

De acuerdo con Aguilar (2010) las políticas públicas son aquellas acciones de gobierno que tienen como propósito realizar objetivos de interés público y que son alcanzadas con eficacia y eficiencia.

Las políticas públicas también suponen la incorporación de individuos o grupos sociales en la solución de problemas, dado que su éxito depende tanto de su diseño como de la correcta implementación (Merino, 2013). Asimismo, en esta misma línea de pensamiento, Franco Corzo (2023) precisa la distinción entre políticas de Estado, Políticas de Gobierno y Políticas Públicas (Cuadro 1), conceptualizando esta última como las acciones del gobierno consensuadas con la ciudadanía, mimas que han sido diseñadas con un riguroso diagnóstico de proceso de análisis de factibilidad.

Cuadro 1. Diferencias entre Políticas de Estado, de Gobierno y Políticas Públicas

Políticas de Estado	Políticas de gobierno	Políticas públicas
Acciones de gobierno para alcanzar macroobjetivos de interés nacional.	Acciones de gobierno encaminadas a atender los males públicos que afectan a la sociedad en su conjunto.	Acciones de gobierno orientadas a la atención eficaz, eficiente y legítima de problemas públicos específicos.
Decisiones unilaterales de gobierno.	Decisiones unilaterales de gobierno.	Decisiones consensuadas con la ciudadanía.
Por ejemplo: política exterior, política fiscal, política económica o política monetaria	Por ejemplo: programas de gobierno con un sello distintivo de la administración en turno.	Por ejemplo: programa de pensión para el bienestar de las personas adultas mayores.

Fuente: Franco Corzo (2023)

De acuerdo con Charles Jones (1970) el proceso de las políticas públicas puede comprenderse bajo un modelo secuencial compuesto por cinco etapas (Figura 2). En contraste con Franco Corzo (2023) que distingue al menos cuatro momentos analíticos (Figura 3), pero es el último eslabón donde coinciden; la evaluación.

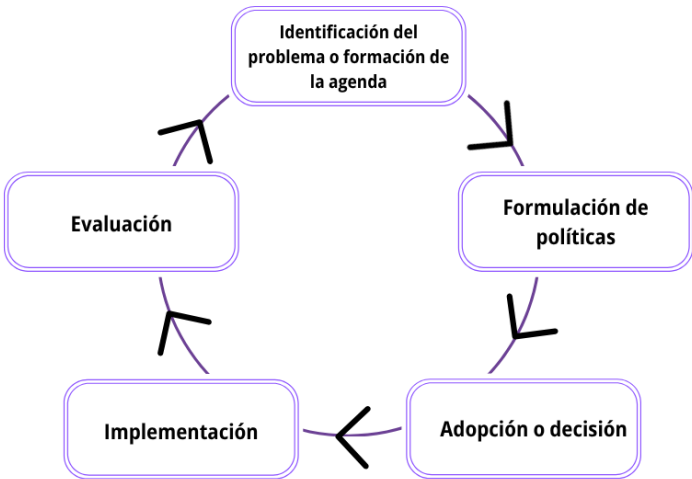


Figura 2. Proceso de políticas públicas

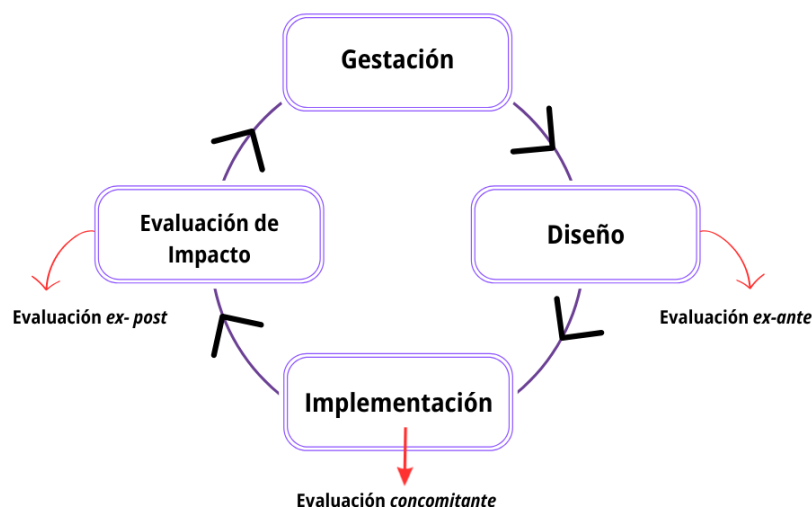


Figura 3. Ciclo de políticas públicas y momentos de evaluación: ex ante, concomitante y ex post

La evaluación de las políticas públicas proporciona evidencia suficiente, pertinente, competente y relevantes del grado en que la implementación de una política pública ha conseguido los fines que se proponía cumplir (Salcedo, 2011).

Tal como lo desarrolló lo que fue el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, la evaluación de las políticas y de programas públicos tienen por finalidad mejorar constantemente su desempeño, así como conocer las acciones que llegan a ser o no efectivas, esto para resolver los problemas sociales y económicos del país (CONEVAL, 2022). Dicho de otra manera, un sistema de evaluación permite una retroalimentación oportuna, misma que faculta a retomar rumbos y realizar ajustes pertinentes.

En este marco, el CONEVAL distingue diversos tipos de evaluación; de diseño, de procesos y de impacto, cada una con sus particularidades ejecutando un papel específico dentro del ciclo de las políticas públicas (Cuadro 2), a su vez, esta clasificación corresponde con los enfoques metodológicos que distinguen tres momentos evaluativos en el ciclo de intervención pública; ex ante, concomitante y ex post (Figura 3).

Cuadro 2. Tipos de evaluaciones y características

Tipo de evaluación	Enfoque principal	Momento de aplicación	Propósito central
Evaluación de diseño	Coherencia interna del programa, entre problemas, objetivos, componentes del programa y población objetivo.	Etapas iniciales o primer año de operación.	Fortalecer la lógica del programa y corregir inconsistencias, para la mejora de la eficacia del programa en fases posteriores.
Evaluación de procesos	Implementación, eficiencia operativa, uso de recursos, cumplimiento de metas inmediatas.	Durante la ejecución del programa.	Mejorar la gestión, identificar obstáculos administrativos o de gestión y ajustar procedimientos que incidan en la calidad de la ejecución.
Evaluación de impacto	Resultados e impactos atribuibles a la intervención del programa (efectos netos).	Posterior a la ejecución o tras varios ciclos operativos.	Determinar la efectividad real y la contribución del programa a los objetivos., ofrece información estratégica para la toma de decisiones sobre continuidad, rediseño o terminación de los programas.

Elaboración propia a partir de (CONEVAL, 2022)

2.1.2 Sustentabilidad y desarrollo rural

Uno de los precursores del concepto de sustentabilidad se atribuye a Sachs (1980) al popularizar el término ecosocioeconomía, destacándolo como un proceso multidimensional, el cual debe integrar simultáneamente la vida ecológica, eficiencia económica y equidad social, este último asociado la

revalorización de saber local, que de acuerdo con Leff (2004) la sustentabilidad no puede entenderse sin tener en consideración las practicas campesinas, identidad territorial y ampliamente los saberes locales (Figura 4).

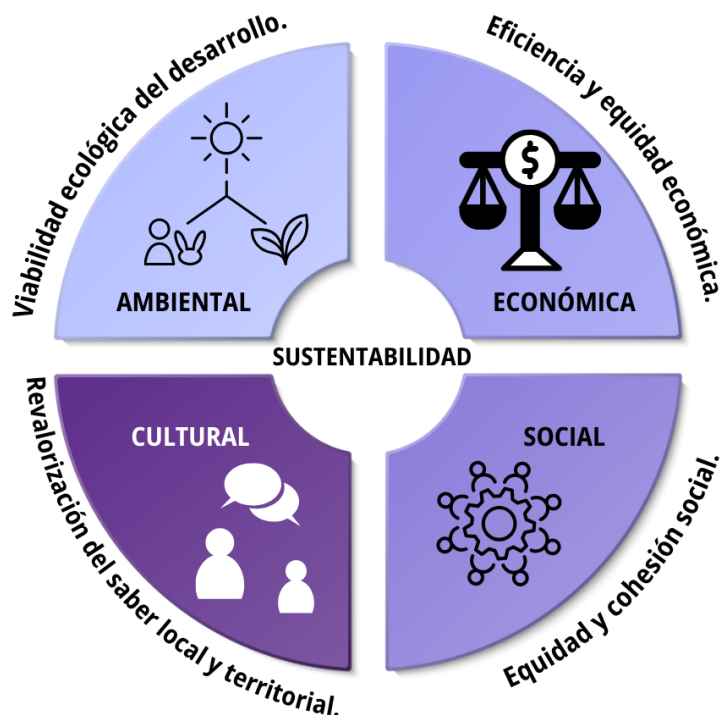


Figura 4. Representación integradora de las dimensiones de la sustentabilidad. Elaboración propia a partir de Sachs (1980); Leff (2004); Sánchez Sánchez (2009)

De esta manera se planteó la necesidad de dar bases de sustentabilidad ecológica y equidad social a los procesos de desarrollo rural (Sánchez Sánchez, 2009). Esta visión coincide con Sarandón & Flores (2014) quien afirma que la sustentabilidad implica fortalecer los sistemas productivos locales, de manera que permita conservar los recursos naturales y mejorar las condiciones de vida comunitaria.

2.1.3 Agroecología como enfoque de producción y política publica

La agroecología como concepto llega a tener muchas perspectivas, de acuerdo a la inclinación con la que se aborde, aunque frecuentemente se dirige al enfoque

de la agricultura más ligado al medio ambiente y sensible socialmente, teniendo mayor énfasis en la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción (Altieri et al., 1991).

En este sentido Altieri & Nicholls (2013) advierte que el rescate de los sistemas tradicionales de manejo, en combinación con el uso de estrategias agroecológicas, pueden representar una ruta viable y sólida para el desarrollo de sistemas agrícolas que incrementen tanto la productividad como la sostenibilidad y la resiliencia de la producción agrícola.

Para el caso de México, dicha perspectiva ha comenzado a permear en el ámbito de las políticas públicas, autores como Astier et al. (2015) han documentado la historia de la agroecología en el contexto mexicano, incluyendo su institucionalización en programas públicos y reconociendo que mucho más se podría alcanzar si se generaran los incentivos (sea desde política pública y económica) para fomentar aquellos procesos de transición a modelos de agricultura sustentable.

Sobre este mismo giro Ávila Romero (2018) profundiza que el gobierno debe abrirse a cambios estructurales en el manejo agrícola convencional que permitan transformar la industria agroalimentaria y apoyar a los productores de sistemas alimentarios agroecológicos. Sobre este mismo giro político, Petersen (2022) articuló el concepto de agroecología política, a la cual define como el estudio de las relaciones de poder implicadas en las esferas de producción, transformación y circulación de valores en los sistemas agroalimentarios, así como sus efectos sobre la distribución social de la riqueza y la sustentabilidad ecológica.

2.1.4 Certificaciones y sistemas de garantía agrícolas

Para la agricultura, las certificaciones funcionan como herramientas que implican el establecimiento de estándares de calidad de producto y a su vez estas implican ser supervisadas y certificadas por partes externas (Figura 5) a la empresa, asociaciones u organismos (Carolina et al., 2018). Un certificado da conformidad

a las reglas de un sistema e indican un nivel de confianza, sea para un producto o proceso conforme a una norma (Pons & Sivardiere, 2002).



Figura 5. Certificación como procedimiento de garantía. Elaboración a partir de Pons & Sivardiere (2002).

2.1.5 Dimensión del recurso edáfico: servicios ecosistémicos

La calidad edáfica es definida como la capacidad de sostener el desarrollo y crecimiento de los cultivos, sin que ello propicie la degradación del suelo o en su caso el deterioro ecológico colateral, ya que depende en gran medida del estado de sus propiedades dinámicas como lo es el caso de contenido de materia orgánica (Martínez-Gamiño et al., 2023). Lejos de ser únicamente un soporte físico inerte, la matriz edáfica funciona como un sistema vivo y dinámico, donde un gran número de funciones ambientales y socioeconómicas actúan, a su vez que en el mismo recae el 95 % de la producción global de alimentos, ya que almacena y transforma nutrientes, materia orgánica y agua, además de proveer hábitat y energía para microorganismos (Zurrita et al., 2015).

En enfoques agroecológicos, el manejo de la fertilidad edáfica se fundamenta en la base biológica activa, donde el estelar es la actividad metabólica de la biomasa microbiana del suelo, dado a que su sensibilidad y rápida respuesta a disturbios antrópicos, estos parámetros microbiológicos operan como excelentes bioindicadores de calidad edáfica, así como de la salud de los agroecosistemas. A su vez, haciendo frente a la degradación edáfica, el enfoque agroecológico promueve la nutrición biológica activa a través de la incorporación de enmiendas (rastrajo, estiércol, coberturas de leguminosas) que permite incrementar porcentajes de biomasa microbiana en comparación con la fertilización química convencional (Álvarez-Solís J.D. et al., 2010).

Evidencia de experimentos a largo plazo (25 años) demuestran que la transición del laboreo convencional hacia prácticas de agricultura de conservación; labranza cero con retención de 33 % de residuos de cosecha, incrementan el contenido de carbono orgánico del suelo, de la capa superficial (Martínez-Gamiño et al., 2023). Al integrar y evaluar los atributos biofísicos mediante el marco MESMIS, se llega al resultado de que las parcelas manejadas bajo prácticas de agricultura de conservación, llegan a alcanzar índices de sustentabilidad estimado del 85%, en comparación al registrado bajo sistemas de labranza convencional 59% (Osuna-Ceja et al., 2024).

Por su parte en el SC de la Ciudad de México, la capacidad reguladora y de almacenamiento de carbono se distribuye de manera heterogénea de acuerdo a la cobertura vegetal, evaluaciones demuestran que los suelos destinados al uso agrícola convencional llegan a contener menos de la mitad de carbono orgánico en comparación a los suelos de bosques nativos bien conservados (Vela Correa et al., 2012).

2.2 MARCO DE REFERENCIA

En esta sección se presentan los antecedentes y el contexto en los que se desarrolla el objeto de estudio, considerando los aspectos productivos, ambientales, así como institucionales y metodológicos relacionados con la actividad agropecuaria en México.

2.2.1 Transición social e institucional en la agroecología

Uno de los puntos que podrían considerarse como aplazamiento, es que existe un periodo de transición antes de lograr la sustentabilidad, y es en este vértice donde la rentabilidad en la inversión de las técnicas agroecológicas puede no ocurrir inmediatamente (Altieri et al., 1991).

Aun con la multidisciplinariedad que implica hablar de agroecología, emerge el papel de la sociedad y su organización, ya que al respecto Tittone (2019) señala que también existe una transición en términos de roles y responsabilidades que experimentan los miembros de quienes transitan hacia la producción agroecológica, por lo que no es posible pensar en transiciones productivas sin transiciones político- institucionales.

Con lo anterior es preciso señalar que, así como se trasmuta hacia prácticas orientadas a la sustentabilidad, se suscita una transición en las comunidades, conllevando a efectos en la sociedad, es decir de índole pública (Grin et al., 2010). Es entonces, en este punto donde la injerencia del Estado en el establecimiento de normas que, lo regulen y promuevan, así como en conjunto con movimientos y organizaciones sociales puedan ver favorecido este despegue como secuencia de la transición.

2.2.2 Políticas públicas en México orientadas al cuidado ambiental

A nivel mundial, el ambiente fue incorporado de manera reciente al campo de competencias de los Estado-nación y, por ende, también el establecimiento de una gestión pública en la materia (Sauceda & Soto Sánchez, 2020).

De acuerdo con Vázquez García (2014) se distinguen al menos seis etapas en la evolución normativa ambiental de México, mismos que denomina como Precedentes y Desarrollo de la Legislación Ambiental Mexicana, las cuales se desarrollaron de la siguiente manera: Primera etapa, comprendido de los años 1917-1970. Segunda etapa, donde se gestaron los primeros intentos para sistematizar la Legislación Ambiental en los años 1970-1982. En la tercera etapa se sentaron las bases para la integración de la Gestión Ambiental en los años 1982-1987. Para la cuarta etapa se integró y consolidó la Legislación Ambiental de 1987-1994, misma que se redimensionó para la quinta etapa en los años 1995-2001, y es hasta los años 2001-2003 que se denomina como el desarrollo de dicha legislación.

Una particularidad del año de 1972 es que se crea la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente dentro de la Secretaría de Salud, influenciado en gran medida por la conferencia de Estocolmo en el mismo año. Aun cuando las políticas ambientales han transitar de un enfoque sanitario a una orientación de equilibrio ecológico, no logran modificar las tendencias de degradación del ambiente y de los recursos naturales, gran parte por el escaso presupuesto para el sector (CESOP, 2006).

2.2.3 Certificación agroecológica Sello Verde como instrumento de Política Pública

En la Ciudad de México, se localiza el denominado SC, mismo que representa un porcentaje considerable de la superficie total de la entidad (59%) que comprende desde poblados rurales, terrenos de cultivo, así como áreas de vegetación (SEDEMA, 2006). Ante tal escenario se articula al Sello Verde como un distintivo agroecológico, propiedad de la SEDEMA y ejecutado por la DGCORENADR (mediante el programa Altépetl Bienestar), dirigido a productores del SC, que busca validar tanto técnica como documentalmente las prácticas sustentables realizadas y que a su vez permitan diferenciar sus productos en el mercado. Posicionándose entonces como un instrumento de política pública, que cuenta con una norma que lo regula; NACDMX-002-RNAT-2019 y que el

productor que cumpla con las especificaciones establecidas en la misma pueda solicitar la certificación (Figura 6).



Figura 6. Proceso para la obtención del Sello Verde en la Ciudad de México.

2.2.4 Evaluación de procesos

Debido al carácter de este programa, es preciso considerar una valoración cercana al tipo de evaluación de procesos. El numeral décimo sexto de los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales estipula que una evaluación de procesos analiza mediante trabajo de campo si el programa lleva a cabo sus procesos operativos de manera eficaz y eficiente, y si esta contribuye al mejoramiento de la gestión (CONEVAL, 2022).

La evaluación de procesos busca documentar las buenas prácticas, así como las áreas de oportunidad en la ejecución de un programa público que permitan contribuir al mejoramiento de su gestión (Figura 7). Se procura entender los medios a través de los cuales los programas públicos tienen o no impacto (Lara Álvarez Jorge, 2018)

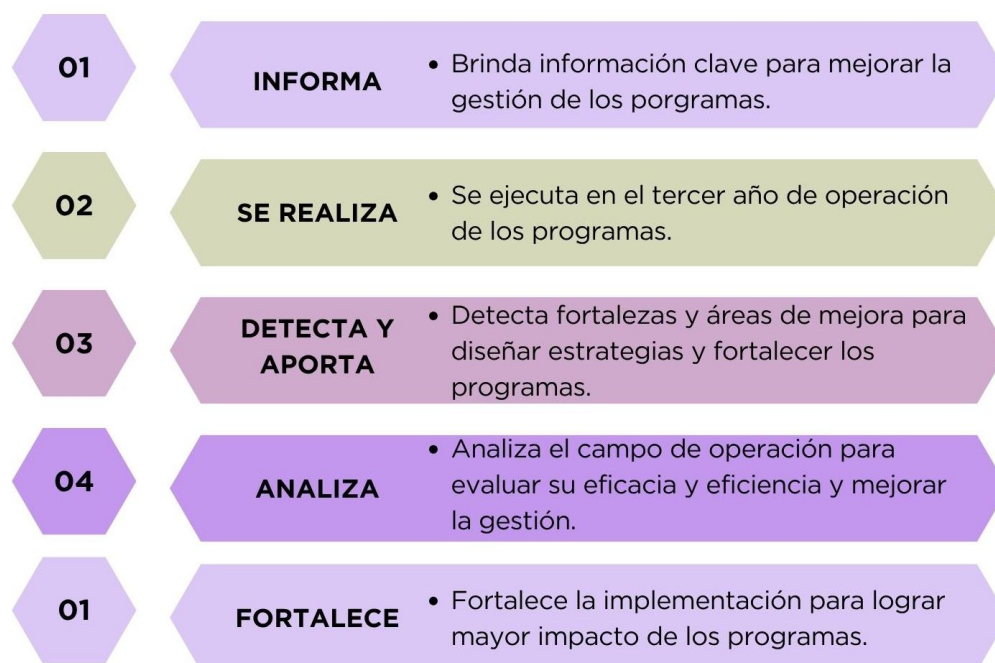


Figura 7. Evaluación de Procesos. Fuente CONEVAL (2022).

2.2.5 Análisis de sustentabilidad de sistemas agrícolas y sus ventajas

Desde la perspectiva de Altieri et al., (1991) se señala que los investigadores deben un compromiso al desarrollo de los medios que permitan cuantificar los progresos de proyectos pioneros que promuevan la salud, la nutrición y el bienestar de las comunidades agrícolas, conservando los recursos y protegiendo a los campesinos.

Por su parte Echeverri et al., (2017) mencionan la importancia de la coalición de indicadores en el análisis de sustentabilidad, dada la compleja interacción en componentes ecológicos, sociales, tecnológicos y económicos. Es por ello que instrumentos como el MESMIS se consolidan como marcos que permiten analizar las distintas dimensiones mencionadas (Figura 8).

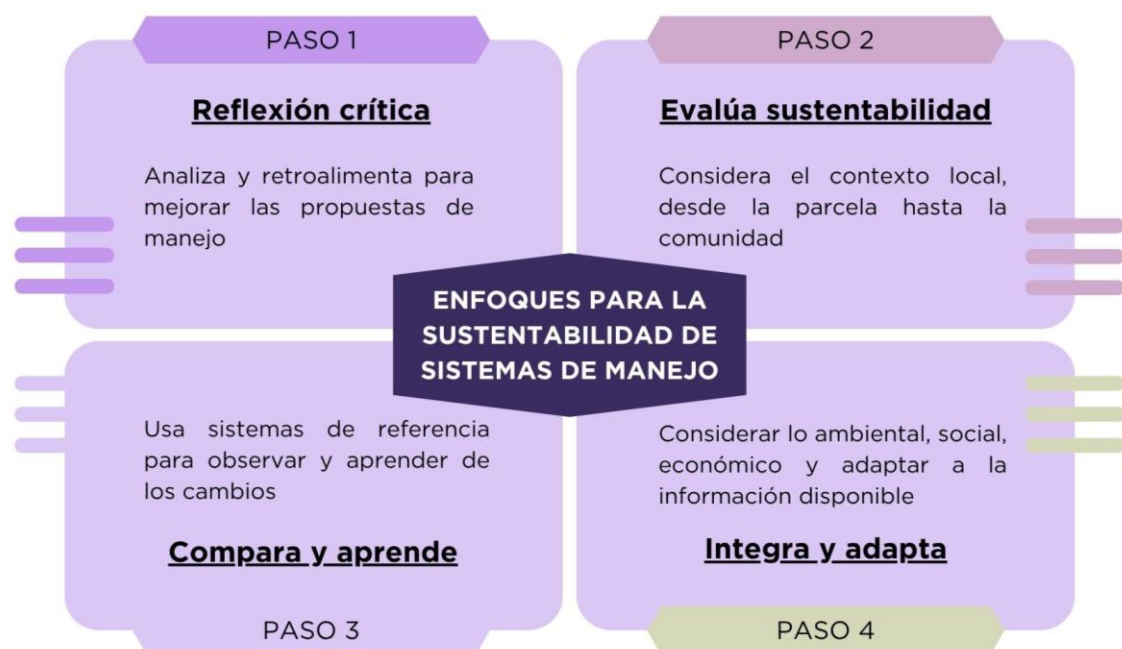


Figura 8. Propósito MESMIS. Fuente Masera et al. (1999)

2.2.6 Degradación del suelo agrícola en México: erosión y reto de la seguridad alimentaria

El suelo agrícola es un recurso natural limitado y vulnerable, cuya sobreexplotación, así como inadecuada gestión reducen los niveles de fertilidad física y química edáfica, circunstancias que comprometen de manera directa la estabilidad y disponibilidad de alimentos (Torres & Rojas Martínez, 2018). A pesar de que el agotamiento de la frontera agrícola arable exige la adopción urgente de prácticas de conservación, las políticas públicas en México han mostrado vacíos y, en algunos casos contradicciones, como en 2014 cuando fue destinado el 2.12% del presupuesto del entonces SAGARPA al programa de conservación de suelos y agua, del cual más del 80% se desvió hacia la construcción de obras estructurales en lugar de incentivar la incorporación biológica de carbono en las parcelas (Cotler et al., 2016).

Esta desatención institucional en conjunto con el inadecuado manejo del suelo intensifica los procesos de erosión hídrica superficial, misma que se ven reflejadas en pérdidas económicas estimadas en un rango de US \$16.2 a \$32.4

por hectárea, debido a la pérdida de productividad física de la capa arable, sin considerar el costo de reemplazo de nutrientes esenciales (Nitrógeno, fosforo y potasio) que asciende a US \$22.1 por hectárea (Cotler et al., 2007).

En regiones de lomerío periurbano altamente vulnerables, como en el estado de Hidalgo, la pérdida de suelo fértil por erosión disminuye el rendimiento de maíz de temporal en 0.0011 toneladas por cada tonelada de suelo erosionada al año, representando una merma económica de entre 25 y 1,663 pesos por hectárea, llevando a los productores rurales a una trampa de pobreza al limitar sus ingresos y capacidad de subsistencia (Ruiz Alonso et al., 2024).

Castelán Vega et al. (2017) señalan a su vez que la intensidad de arrastre de sedimentos y escorrentías pluvial se encuentra directamente condicionada por prácticas de labranza y cobertura vegetal; en laderas con pendientes del 9%, en un monocultivo de maíz si cobertura, genera tasas elevadas de escorrentías superficiales (54.6 mm) así como pérdidas severas de sedimentos, en contraste a sistemas diversificados tradicionales como la asociación de maíz- calabaza que frena el arrastre de partículas finas ricas en materia orgánica.

A nivel nacional, la sobreposición cartográfica y el análisis estadístico confirma una correlación positiva moderada ($r=0.65$) entre aquellas superficies agrícolas de temporal erosionadas destinadas al autoconsumo y el volumen de población municipal que padece carencia por acceso a la alimentación, teniendo mayor concentración de esta problemática de inseguridad alimentaria en las laderas marginadas de los estados de Guerrero, Michoacán, Guanajuato y el Estado de México (Cotler et al., 2020).

3. GESTIÓN OPERATIVA DEL PROGRAMA SELLO VERDE: ESTUDIO DE CASO²

3.1 Resumen

Este estudio evalúa el programa de certificación agroecológica Sello Verde en la Ciudad de México, analizando su funcionamiento institucional, caracterizando su alcance territorial y explorando las percepciones de los actores técnicos. La investigación empleó un enfoque mixto que integró el análisis de la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, estadística descriptiva del padrón de beneficiarios (2021-2025) y mesas de trabajo cualitativas con personal directivo y operativo.

Los resultados destacan la consolidación de un marco normativo pionero y el impacto del subsidio de diez mil pesos (MXN) que elimina las barreras financieras de acceso para la agricultura familiar. El análisis territorial revela una especialización productiva en cultivos como nopal y hortalizas, concentrándose mayoritariamente en superficies menores a una hectárea. No obstante, se identificaron obstáculos críticos como la carga administrativa en el registro de bitácoras y una paradoja de mercado donde el productor certificado compite en desventaja frente al convencional en espacios de venta compartidos para cubrir la demanda institucional.

Se concluye que, si bien el programa cuenta con una estructura operativa funcional y ha logrado avances normativos significativos, requiere transitar de una evaluación basada en la percepción visual hacia el uso de métricas de servicios ecosistémicos, tales como la captura de carbono, la tasa de infiltración hídrica y la regeneración de biodiversidad local. Asimismo, se recomienda fortalecer la apertura institucional a la academia para generar ciclos de retroalimentación que mejoren la estabilidad y confiabilidad de la política pública bajo los atributos de sustentabilidad del marco de evaluación MESMIS.

² Artículo enviado a la revista *Current Topics in Agronomic Science- Revista Chapingo-*

Estatus: Enviado

Palabras clave

Agroecología, Suelo de Conservación, Política pública, Certificación agroecológica, MESMIS.

3.2 Introducción

Los sistemas agroalimentarios contemporáneos se han situado e incrementado en la producción mundial de alimentos siguiendo esquemas intensivos de producción; sin embargo, este crecimiento ha estado fuertemente asociado a importantes costos ambientales, como lo son: la degradación de suelos, la pérdida de biodiversidad, así como incremento en emisiones de gases de efecto invernadero, comprometiendo la sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas (Tilman et al., 2002). A pesar de ello, el incremento en la producción no logra garantizar la seguridad alimentaria global, debido a que millones de personas aún continúan enfrentando condiciones de hambre e inseguridad alimentaria, particularmente en regiones rurales y vulnerables (FAO et al., 2025).

Frente a este panorama, la agroecología ha logrado cobrar relevancia como un enfoque que integra tanto principios ecológicos aplicados al diseño como el manejo de agroecosistemas sostenibles, promoviendo entonces sistemas más resilientes y con menos dependencia de insumos externos (Gliessman, 2015). Por otro lado, en su dimensión técnico-productiva, la agroecología incorpora principios sociales orientados a fortalecer tanto la equidad, la diversidad, así como la resiliencia de los sistemas alimentarios (HLPE, 2019).

En este sentido, la agroecología ha logrado evolucionar y pasar de ser un enfoque científico a constituirse en una referente en la formulación de políticas públicas orientadas a la sostenibilidad alimentaria, impulsando de tal modo procesos participativos y territoriales para la transición de los sistemas agroalimentarios (Wezel et al., 2020).

En tanto el crecimiento de la productividad agrícola sostenible se posiciona como una piedra angular de la agenda política global para enfrentar los desafíos de seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental (OECD, 2025). Por ello para

poder acelerar esta transformación, los gobiernos están implementando diversas estrategias, entre las que destacan los programas de certificación sostenible. Son estas las herramientas que permiten recompensar a los agricultores por la implementación de prácticas ambiental y socialmente responsables, facilitando al mismo tiempo la diferenciación de sus productos en el mercado. Pero mucho del éxito de estos instrumentos depende de la formulación de políticas públicas y de la creación de entornos propicios para la innovación tanto técnica como operativa.

En el contexto específico de la ciudad de México se localiza el denominado Suelo de Conservación (SC), que representa el 59% de la superficie total de la entidad, esta integra poblados rurales, predios periurbanos, terrenos de cultivo y áreas con vegetación natural cubiertas por bosques, matorrales y pastizales (SEDEMA, 2006). Y la distribución de este espacio representa una participación porcentual diferenciada por alcaldía, teniendo concentración en Milpa alta con 32.2% y Milpa Alta con 29.4% del total del SC. A estas demarcaciones les siguen en extensión Xochimilco con 11.9%, Cuajimalpa de Morelos con 7.5%, Tláhuac con 7.2% y la Magdalena Contreras con 5.9%. En tanto las alcaldías con menor proporción de este territorio son la Álvaro Obregón con 3.1%, mientras que Gustavo A. Madero e Iztapalapa cuentan con 1.4% cada una (PAOT, 2012).

Bajo este escenario, se identifica al Sello Verde como un distintivo agroecológico, propiedad de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), dirigido a productores del Suelo de Conservación que buscan validar técnica y documentalmente aquellas prácticas sustentables que realizan esto para poder diferenciar sus productos en el mercado (GOCDMX, 2021). No obstante, desde la teoría de las políticas públicas, se reconoce que la existencia de un marco normativo no siempre garantiza un cumplimiento automático; sino que, por el contrario, la fase de implementación es la que constituye a la mayoría de las veces una zona gris donde, como señalan Pardo et al. (2018), la brecha entre lo idealmente concebido desde el diseño y lo que efectivamente se puede ejecutar, en la realidad local se hace evidente.

Tomando en cuenta que, si bien el programa de certificación agroecológica Sello Verde ha logrado posicionarse como un instrumento estratégico de política pública en la Ciudad de México, actualmente se identifica una falta de evidencia operativa sobre su funcionamiento en el territorio, lo que remite al riesgo advertido por Aguilar Villanueva (1993) sobre cómo las decisiones gubernamentales pueden desfigurarse, esto durante su trayecto hacia la práctica organizacional.

Actualmente, existen vacíos tanto de información técnica como empírica sobre cómo los implementadores y la burocracia operativa traducen las reglas del programa en acciones efectivas dentro de las unidades de producción de la Ciudad de México. Esta carencia de datos sobre la gestión del Sello Verde impide en gran medida reconocer aquellos desafíos recurrentes a los que se enfrentan día a día, así como las capacidades institucionales necesarias para asegurar que este instrumento pueda cumplir con sus metas de sostenibilidad y desarrollo rural en la Ciudad de México

Además, considerando la premisa de que la política no se implementa a sí misma y que esta requiere un proceso de aprendizaje y adaptación continua, este estudio de caso analiza la gestión del programa Sello Verde. Por lo que, para guiar este análisis, se proponen las siguientes hipótesis: H1. El programa presenta una distribución territorial y productiva heterogénea, influenciada en gran medida por las capacidades productivas locales. H2. El acompañamiento técnico constituye uno de los elementos centrales y determinantes en la implementación exitosa del programa. Por lo tanto, los objetivos de este trabajo son: 1) describir el marco normativo, así como los procesos operativos y el alcance territorial y productivo del programa; y 2) identificar la perspectiva institucional sobre las prácticas operativas, reconociendo desafíos recurrentes y áreas de oportunidad para mejorar su desempeño (Arellano Gault & Blanco, 2016).

3.3 Materiales y métodos

La presente investigación fue desarrollada bajo un enfoque no experimental de tipo descriptivo, mediante la modalidad de estudio de caso, esto con el propósito de poder analizar la gestión operativa del programa de Sello Verde como instrumento de política pública orientado específicamente a la certificación agroecológica en el SC de la Ciudad de México. Este tipo de diseño permite examinar fenómenos en su contexto real sin manipulación de variables (Hernández Sampieri et al., 2017), particularmente cuando se busca comprender procesos institucionales complejos (Yin, 2014).

El estudio se llevó a cabo en el SC de la Ciudad de México (Figura 9), territorio que abarca diversas alcaldías (GOCDMX, 2021) con vocación agropecuaria (nueve alcaldías dentro del SC). Para efectos del análisis, se consideraron únicamente aquellas demarcaciones registradas (siete alcaldías) en el padrón oficial del programa abarcando los periodos del 2021–2025. La operación del programa está a cargo de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR), adscrita a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, cuya sede operativa se localiza en Xochimilco.

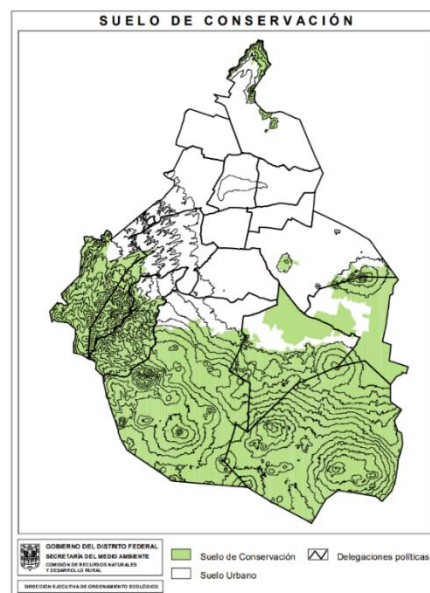


Figura 9. Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Fuente PGOEDF (2000).

La unidad de análisis fue el programa Sello Verde, mientras que las unidades empíricas incluyeron sistemas agrícolas, pecuarios y de transformación agroalimentaria participantes, así como el personal técnico y directivo responsables de su implementación. Asimismo, se consideraron registros administrativos como fuente primaria para el análisis de la operación del programa.

La información utilizada provino de distintas fuentes (Figura 10). Una de las actividades fue el análisis del padrón oficial de beneficiarios correspondiente a los años 2021-2025, considerando variables como; los sistemas productivos, las alcaldías con registros y los estatus de los beneficiarios. Esta información permitió caracterizar la distribución territorial y productiva del programa. A su vez, se recabó información institucional, esto mediante la realización de mesas de trabajo con personal técnico y directivo, mismas que permitieron explorar los procesos operativos, así como los criterios de certificación, las dinámicas de acompañamiento técnico y barreras institucionales que identifican. Adicionalmente, se realizó observación directa, esto durante algunas visitas de inspección en procesos de certificación llevados a cabo por organismos certificadores externos (casas certificadoras), lo que permitió documentar prácticas y criterios técnicos aplicados en campo.

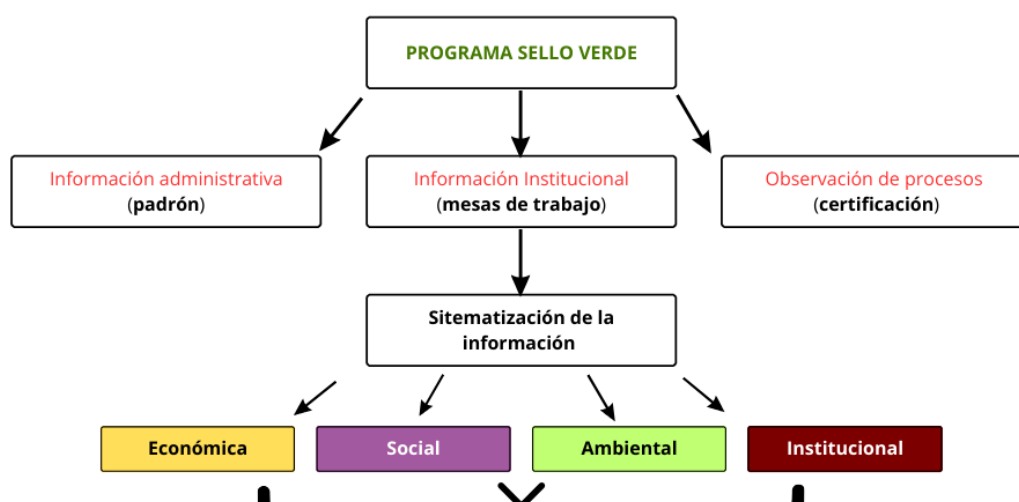


Figura 10. Esquema del diseño metodológico para el análisis del programa Sello Verde.

Elaboración propia.

La información cuantitativa obtenida fue sistematizada mediante la organización de bases de datos y el análisis de estadísticas descriptivas, incluyendo distribuciones porcentuales y comparaciones interanuales. Por su parte, para la información cualitativa se analizó mediante un enfoque de análisis de contenido temático, identificando categorías relacionadas con la estructura operativa, los criterios de evaluación, el acompañamiento técnico, así como los retos institucionales.

El análisis se estructuró considerando dimensiones económica, social, ambiental, con base en el enfoque de evaluación de la sustentabilidad propuesto por Masera et al. (1999) , además de institucional lo que permitió integrar los distintos componentes del programa desde una perspectiva sistémica.

Dado el carácter descriptivo del estudio, no se emplearon modelos estadísticos inferenciales. La estrategia metodológica se orientó a la organización, sistematización e interpretación estructurada de la información disponible, en congruencia con los objetivos e hipótesis planteados.

3.4 Resultados y discusión

A propósito de los objetivos planteados, los resultados fueron organizados en tres ejes analíticos que permiten comprender de manera integral el desempeño del programa de certificación agroecológica Sello Verde desde su dimensión institucional, territorial, productiva y operativa. Esta estructura permite facilitar la articulación de los hallazgos obtenidos a partir del análisis documental, la caracterización del padrón de beneficiarios y la recuperación de percepciones de los actores institucionales.

Respecto al funcionamiento institucional del programa, el primer eje aborda su estructura normativa y los procesos operativos en conjunto con los actores involucrados en la implementación. El segundo eje se centra en el alcance territorial y productivo, identificando la distribución de los beneficiarios por alcaldía, los sistemas productivos predominantes. Finalmente, el tercer eje

recopila las percepciones tanto técnicas como institucionales sobre la operación del programa, esto con énfasis en los principales retos, vacíos al igual que oportunidades de mejora identificados por los actores participantes.

La organización de los resultados bajo estos tres ejes permite no sólo describir la operación del programa, sino también identificar elementos clave para valorar su alcance y sus limitaciones en la promoción de la producción agroecológica en la Ciudad de México.

3.4.1 Funcionamiento institucional del programa

El pilar normativo: marco legal, autoridades y actividades certificadas. La estructura institucional y el fundamento jurídico que sustentan la certificación agroecológica Sello Verde son desglosados en la Figura 11. Este engranaje se configura a partir de la Ley Ambiental de la Ciudad de México, misma que faculta a la SEDEMA como la autoridad ambiental responsable de la política pública en la Ciudad de México. En tanto el eje técnico central es la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, es el instrumento que estandariza los requisitos para la producción agroecológica en el SC. En dicha norma se aclara que es de aplicación voluntaria y abarca tres actividades fundamentales: agrícola, pecuaria y de transformación (en fresco y procesado), garantizando de tal forma que el distintivo cuente con un respaldo normativo sólido para cada eslabón de la cadena.

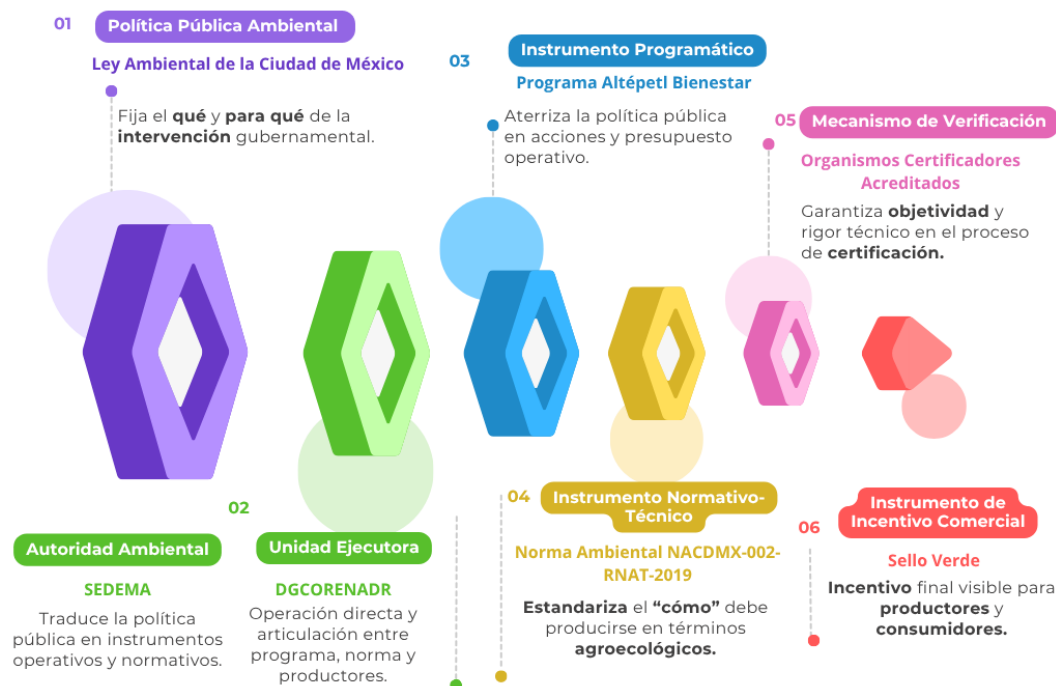


Figura 11.Arquitectura institucional, actores clave y andamiaje normativo del programa Sello Verde.

Estructura de actores, flujo operativo e incentivo financiero. La DGCORENADR actúa como la unidad ejecutora que vincula el Sello Verde con el Programa Altépetl Bienestar, instrumento mediante el que se aterriza el presupuesto operativo. Uno de los componentes que da legitimidad es el mecanismo de verificación, que recae en organismos acreditados externos como Maya Bio, Certimex, Certi Agro, OMECEGA y Kiwa. Cabe precisar que, para eliminar barreras de entrada, la institución se encarga de absorber el costo de evaluación, asignando diez mil pesos mexicanos por unidad de producción, esto de forma previa a la inspección, sin importar la superficie de cultivo, número de colmenas o cabezas de ganado (según sea agrícola o pecuario) ni el estatus final alcanzado.

Bajo esta lógica, si bien la incorporación es voluntaria, el programa busca primordialmente centrarse en la atención de productores consolidados dentro del SC. Este enfoque no hace referencia a el tamaño de la parcela, sino a las unidades de producción que logren demostrar un compromiso real al seguir las

indicaciones y asesorías recibidas, tales como los planes de manejo, así como la implementación de prácticas agroecológicas que considera el distintivo.

La finalidad de esta priorización técnica es que el dictamen por inspección de los organismos externos resulte en un mayor número de registros con el estatus de Certificado Agroecológico, logrando una consolidación del padrón frente a aquellas unidades que pudieran quedar en periodos de transición o gradualidad.

Retomando lo anterior, este flujo operativo determina la asignación de dos estatus técnicos según el nivel de cumplimiento de la norma NACDMX-002-RNAT-2019. Una unidad de producción logra recibir el dictamen de Certificado cuando cumple con la mayoría de las disposiciones técnicas, aprovechando la flexibilidad que la norma permite según las particularidades de cada zona. Por el contrario, se asigna el estatus de Gradualidad cuando los lineamientos cumplidos son menores a los requeridos, asignándosele un periodo de transición. Para estos casos particulares, el inspector señala aquellos parámetros pendientes o no cubiertos, esto en presencia del técnico asignado, lo que permite que el futuro Plan de Manejo Agroecológico se desarrolle específicamente según las necesidades y particularidades de la unidad para que, el siguiente periodo de certificaciones pueda alcanzar el estatus de certificación (Figura 12).

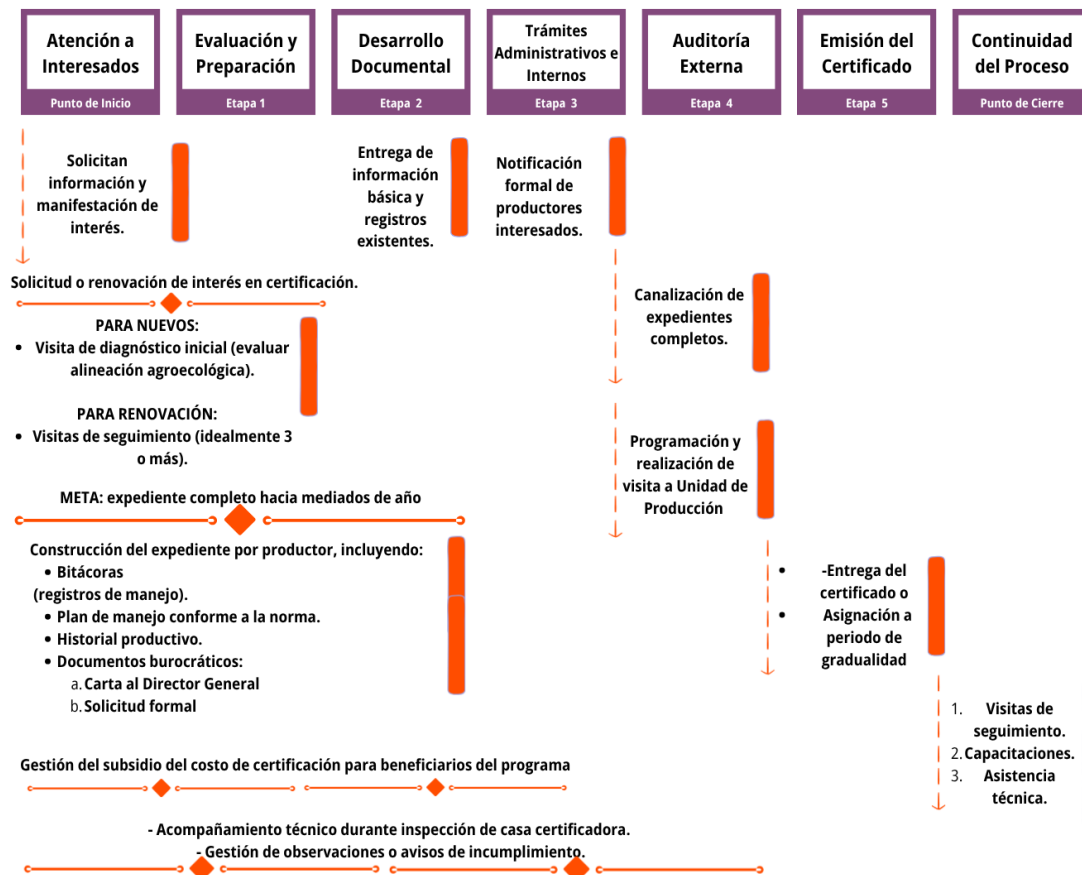


Figura 12. Flujo operativo y etapas técnicas del proceso para la obtención de la Certificación Agroecológica.

3.4.2 Percepciones técnicas e institucionales

Origen y evolución del programa: una respuesta a la demanda social. Los orígenes del programa Sello Verde se instalan como una respuesta institucional ante la necesidad de los productores del SC de poder contar con un respaldo documental que genere certidumbre y confianza, esto frente a los consumidores sobre las prácticas agroecológicas que realizan, además que también les permita la diferenciación comercial necesaria para acceder a nuevos nichos de mercado. Históricamente, aunque los productores comercializaban ya sus productos como "libres de químicos", estos carecían de un instrumento formal que le otorgara certeza a los mercados que demandaban garantías sobre los procesos productivos. Es por ello que esta necesidad motivó la creación de la primera iniciativa normativa para el año 2000, la cual se consolidó hasta 2003 como una

estrategia para contrarrestar el avance de la agricultura convencional y los efectos de la Revolución Verde. De este modo, el programa nació no como una política impositiva, sino como una herramienta de gobernanza diseñada para brindar confianza y validez ante los consumidores.

Es relevante señalar que la evolución conceptual del programa refleja el tránsito de un enfoque limitado a la producción orgánica hacia una visión agroecológica integral. Resulta interesante también que en su diseño original participaron diversos actores, incluyendo universidades, investigadores y agencias certificadoras, mismos que permitieron definir los entonces criterios técnicos que hoy se agrupan bajo la norma NACDMX-002-RNAT-2019. Este cambio de paradigma es significativo, ya que posiciona a la Ciudad de México como la primera entidad a nivel nacional en llegar a formalizar la agroecología mediante una política pública de estado.

El programa se enfoca en aquellos productores que encuentran en la certificación una herramienta funcional para acceder a mercados diferenciados y remunerativos, evitando ser percibido como una cuota o una imposición administrativa. Según se expuso en las mesas de trabajo, muchas unidades de producción ya realizaban prácticas sustentables antes de la instrumentación de la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, por lo que el programa actúa como un mecanismo para reconocer y encaminar dichos esfuerzos hacia un estatus oficial. Así, la evolución del programa ha permitido consolidar un símbolo de identidad y orgullo para el productor, fortaleciendo el compromiso con la preservación del SC.

Desafíos técnicos y resistencias en el territorio (dimensión ambiental). Uno de los principales desafíos técnicos identificado en la dimensión ambiental es el establecimiento de las barreras de amortiguamiento o barreras vivas. Según reportan los técnicos de campo, existe una resistencia recurrente debido a la falta de espacio físico algunas unidades de producción, particularmente en zonas como los ejidos de Tláhuac, donde las "tablas" de cultivo son reducidas. Para el caso del sistema de nopal, los productores temen que la instalación de árboles como barreras, les genere sombra y tenga efectos directamente a su

productividad, lo que ha llevado a la institución a proponer estrategia de cumplimiento más flexibles y adaptadas a la realidad del territorio.

En el sector pecuario, específicamente en la apicultura, se presenta una resistencia técnica significativa, esto respecto al manejo genético de las colmenas. La normativa exige el cambio anual de reinas para poder reducir la africanización y así fomentar la docilidad de las abejas. Sin embargo, los apicultores han manifestado su negativa a esta práctica, argumentando que prefieren mantener abejas con mayor temperamento defensivo, esto como medida de protección contra el vandalismo y el robo de colmenas persistentes en el SC. Esta situación evidencia una tensión entre los estándares técnicos de seguridad biológica y las condiciones de inseguridad que enfrentan los productores en sus parcelas.

Otro obstáculo crítico es la transición hacia la restauración del suelo y la percepción de los costos de inversión inicial que involucra el programa y que recae en el productor. Desde la perspectiva directiva, la agroecología se fundamenta en la regeneración de los ciclos biogeoquímicos, lo que requiere una inversión considerable en biofertilizantes y materia orgánica durante los primeros años (Año 1 al Año 4). Por lo que el desafío institucional radica en comunicar al productor que, una vez estabilizado el sistema y recuperada la biodiversidad, los costos de producción tienden a disminuir al lograr una autorregulación del agroecosistema.

No obstante, esta visión choca a menudo con la inmediatez de las políticas de las alcaldías, que en ocasiones distribuyen agroquímicos de forma gratuita, desincentivando entonces el compromiso con las prácticas de restauración a largo plazo. Desde la perspectiva del productor, esta situación genera una ambigüedad lógica motivada por el pragmatismo económico; al recibir insumos químicos gratuitos y de fácil aplicación, el agricultor tiende a priorizar el beneficio inmediato del regalo sobre los procesos agroecológicos, los cuales son percibidos como más pesados, así como demandantes de una mayor inversión de tiempo y atención técnica. Por lo que este desfase interinstitucional debilita la transición, ya que mientras DGCORENADR promueve la salud del

agroecosistema, las alcaldías suelen responder a presiones sociales mediante soluciones de rápida ejecución que simplifican el manejo del cultivo, pero que a su vez perpetúan una dependencia de insumos externos.

Finalmente, otro de los puntos críticos es la trazabilidad documental a través de las bitácoras ya que estas representan el mayor dolor de cabeza técnico para las unidades de producción. Si bien no representa una resistencia a las prácticas culturales en sí, los técnicos coinciden en que los productores batallan para registrar diariamente sus actividades después de las jornadas de campo. La falta de un hábito de registro administrativo dificulta comprobar la historia productiva de la parcela, así como el cumplimiento de los periodos de transición, lo cual es una exigencia estricta tanto de la norma como de los organismos certificadores externos para garantizar que el producto final sea verdaderamente agroecológico.

En consecuencia, el productor se encuentra en una zona de confusión donde el incentivo gratuito compite directamente con la carga administrativa de las bitácoras y el esfuerzo físico que requiere el modelo sustentable, optando a menudo por la vía del menor esfuerzo ante la falta de una política pública integral y unificada en el territorio.

Viabilidad económica y el dilema del valor agregado (dimensión económica). La viabilidad económica del Sello Verde se sustenta en un esquema de subsidios cruzados donde, como se mencionó anteriormente la institución absorbe los costos de entrada a la certificación. El programa otorga un apoyo extraordinario de diez mil pesos por unidad de producción para cubrir los honorarios de los organismos certificadores externos. Como se detalló en las mesas de trabajo, este incentivo es complementario a los apoyos mensuales del Programa Altépetl Bienestar, permitiendo que el productor disponga de capital operativo para realizar la transición agroecológica sin comprometer su subsistencia inmediata.

Por otro lado, los mecanismos de fortalecimiento comercial, como los Mercados de la Tierra, operan como circuitos cortos donde la DG CORENADR actúa como

catalizador para poder eliminar intermediarios y facilitar a los productores el acceso a puntos de venta estratégicos. No obstante, desde la visión técnica se identifica que la baja proporción, de productores certificados frente al universo total de beneficiarios genera conflictos operativos: ante la necesidad institucional de cubrir la demanda de abasto, se obliga en integrar a productores convencionales o aun con prácticas agroecológicas, pero sin certificar, en los mismos espacios de venta. Esta convivencia deriva en una paradoja de mercado donde el productor con Sello Verde compite bajo el mismo precio que el convencional o sin distintivo, pero asumiendo la carga adicional de bitácoras y restricciones técnicas de la norma.

Para mitigar este desbalance, se sugiere un cambio de nicho comercial vinculado obligatoriamente a la agregación de valor; al transformar la materia prima en productos procesados, el productor certificado puede escapar de la competencia directa en precios de productos frescos y capitalizar su estatus agroecológico en nichos de mercado más específicos. De este modo, el Sello Verde trascendería su función de respaldo documental para convertirse en una herramienta de identidad colectiva que protege la rentabilidad del productor frente a la oferta masiva convencional.

Fortalezas y debilidades de la gestión (dimensión institucional). La dimensión institucional revela debilidades estructurales que comprometen la cohesión de la política agroecológica. Un hallazgo crítico es la ausencia de un programa de gobierno rector que sea visible y vinculante para todas las instancias involucradas en el SC. De acuerdo con los testimonios recabados, aunque teóricamente existen instrumentos de planeación, en la práctica nadie los ve, lo que provoca que la gestión pública no responda a una estrategia integral de largo plazo, sino a la inmediatez de las presiones sociales que demandan soluciones rápidas y simplificadas.

Esta carencia de una guía programática se ve aún más agravada por una disociación entre el perfil profesional y las responsabilidades que exigen los cargos en los niveles de decisión. Se identificó que la conducción de áreas

técnicas especializadas en agroecología suele quedar en perfiles ajenos a la agronomía o las ciencias ambientales, lo que genera una prevaleciente brecha en la comprensión de los procesos biológicos y sociales que el Sello Verde intenta regular. En consecuencia y desafortunadamente la permanencia y solidez del programa dependen más de la voluntad individual de la persona en turno que de una estructura institucional profesionalizada capaz de garantizar la continuidad técnica frente a los cambios de administración, mismos que son recurrentes y entorpecen los procesos.

Por si fuera poco, a las debilidades estructurales descritas se añade una aguda limitación en la disponibilidad de recursos humanos para la ejecución operativa del programa. De acuerdo con lo expuesto en las mesas de trabajo técnico, el equipo responsable de las verificaciones en territorio y la gestión administrativa se compone de únicamente tres técnicos. Esta reducida plantilla debe atender de manera directa un padrón que oscila una media anual de 226 beneficiarios, lo que deriva en una evidente saturación de las capacidades institucionales para brindar un seguimiento puntual. Los actores operativos manifestaron encontrarse rebasados, dado que cada visita de diagnóstico o renovación conlleva una inversión de entre dos y tres horas en campo, a lo que se suma la carga administrativa de integrar expedientes y revisar bitácoras de trazabilidad, así como elaborar planes de manejo individualizados.

En consecuencia, esta desproporción entre el personal disponible y la demanda técnica constituye una barrera crítica que impide escalar el distintivo hacia el universo potencial de 20,000 productores que integran el padrón general del programa Altépetl Bienestar.

Otro aspecto crítico abordado en las mesas técnicas, es que la gestión actual se basa primordialmente en indicadores de percepción visual, misma que se traduce en una oportunidad para que la academia e instituciones de investigación se involucren en la medición científica de servicios ecosistémicos como la captura de carbono e infiltración hídrica.

A nivel interno, la implementación del programa ha impulsado una profesionalización del personal en esquemas de certificación y normas

internacionales. El equipo técnico ha tenido que familiarizarse con procedimientos de auditoría y normas ISO para coordinar eficazmente la labor de los organismos certificadores externos. No obstante, el rigor administrativo exigido para la rastreabilidad, específicamente el llenado diario de bitácoras, persiste como el principal obstáculo operativo para los productores.

Oportunidades y escalamiento: hacia una evaluación basada en indicadores. Desde la perspectiva directiva, se considera que el programa es plenamente escalable y replicable en otros territorios, siempre que no se intente copiar una receta, sino adaptar la esencia de la norma a las realidades, particularidades y contextos locales. No obstante, se identifica un reto técnico mayor al transitar de la pequeña escala familiar o de traspatio hacia extensiones superiores a las sesenta hectáreas, donde las prácticas agroecológicas (como el uso de abonos verdes o curvas a nivel) requieren una lógica de intervención y una inversión de trabajo significativamente distintas. Esta distinción es fundamental para evitar que el escalamiento de la política pública comprometa la viabilidad operativa de las unidades de producción de mayor tamaño.

En cuanto a la medición del impacto ambiental, los datos actuales revelan una dependencia de indicadores de percepción visual. Si bien los técnicos verifican aspectos como la estructura del suelo, la presencia de aves o la agrobiodiversidad en las parcelas, los directivos reconocen que existe un vacío en términos de métricas científicas rigurosas. Se identifica la necesidad de integrar indicadores de sustentabilidad de mayor profundidad. Esta transición permitiría que el Sello Verde no solo sea un respaldo documental, sino un instrumento que demuestre con datos duros la aportación del SC a los servicios ecosistémicos de la Ciudad de México.

Finalmente, la vinculación con la academia y la retroalimentación hacia los productores se perfilan como los motores de mejora continua. Los técnicos de campo señalan que instituciones como la UNAM, el IPN, Chapingo y el COLPOS tienen una oportunidad para involucrarse en estudios de impacto real que complementen la labor institucional. Un punto particular discutido en las mesas de trabajo es que estos estudios no deben limitarse a la extracción de

información, sino que deben garantizar la retroalimentación de resultados a los beneficiarios. Siguiendo la lógica cíclica de evaluación propuesta en el marco MESMIS, este diálogo entre ciencia y práctica es lo que permitirá que el productor se apropie del conocimiento, fortaleciendo su identidad y consolidando al programa como una política pública de vanguardia.

3.4.3 Alcance territorial y productivo

Evolución del programa y nivel de consolidación. La evolución temporal del total de beneficiarios registrados en el programa Sello Verde se presenta en la Figura 13. En esta se observa un crecimiento que alcanzó su máximo histórico en el año 2023 con 468 registros, seguido de un descenso pronunciado hasta contabilizar dieciocho casos en el último periodo (2025). Este comportamiento refleja una fluctuación crítica en la cobertura del programa tras su fase de expansión inicial, evidenciando una dificultad para sostener el volumen de participación a largo plazo.

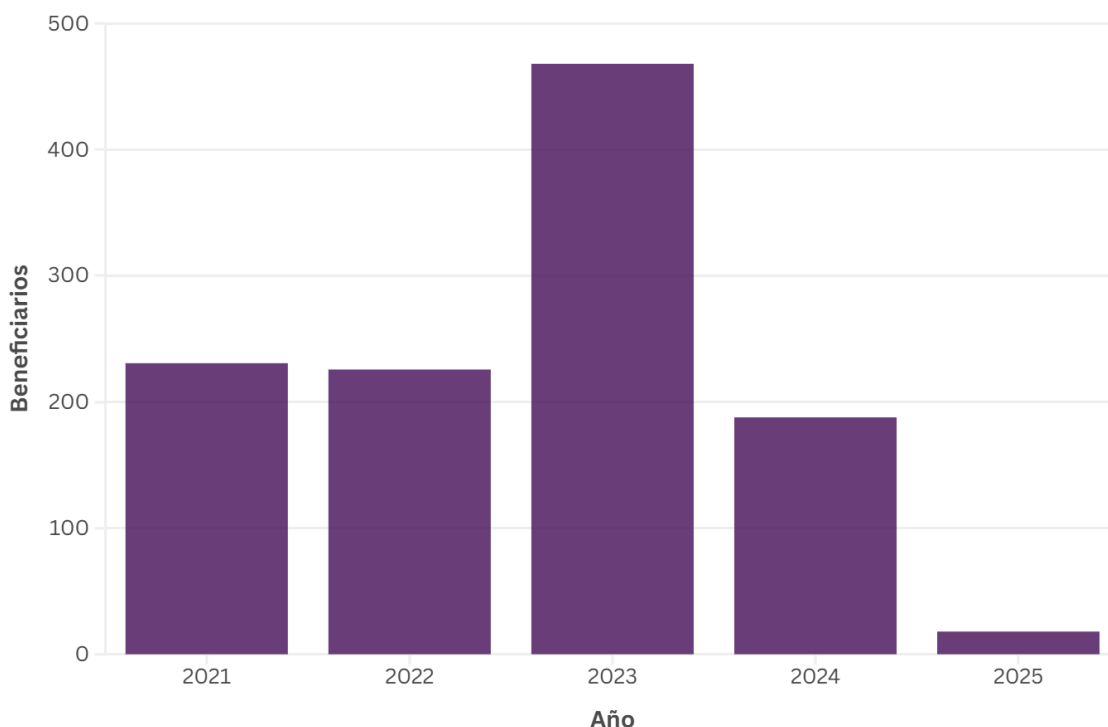


Figura 13. Evolución temporal del total de beneficiarios inscritos en el programa de certificación agroecológica Sello Verde (2021-2025).

Dicho declive se asocia, de acuerdo a las mesas de trabajo, a un desfase operativo entre los calendarios institucionales y los ciclos biológicos de producción. Se identificó que los periodos de registro e inspección de la DGCORENADR no suelen coincidir con las etapas de siembra, cosecha o los planes de manejo específicos de los productores. Esta falta de sincronía obliga a los sujetos agrarios a priorizar sus labores culturales sobre los trámites administrativos, lo que impacta negativamente y directamente en la tasa de permanencia y en la continuidad de los registros para el incentivo.

Por otra parte, la Figura 14 ilustra el desglose de los beneficiarios según su nivel de cumplimiento, diferenciando entre estatus certificado y de gradualidad. Durante el año 2022, la mayoría de los productores se encontraban en proceso de gradualidad; no obstante, para 2023 la relación se invirtió significativamente, alcanzando mayor número de certificados frente a los de transición. Esta transición masiva hacia la certificación sugiere, en primera instancia, un proceso de maduración técnica de aquellos productores que logran superar las barreras administrativas iniciales.

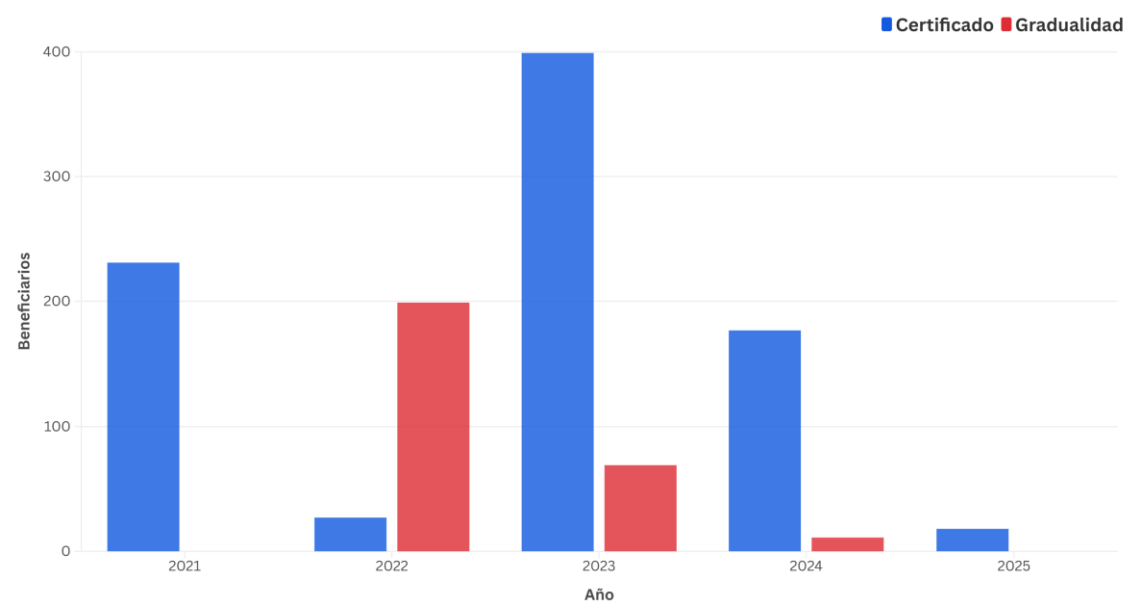


Figura 14. Consolidación del estatus de certificación: comparativa entre productores certificados y en proceso de gradualidad.

Sin embargo, las inspecciones de campo y las mesas de trabajo revelaron que esta consolidación es de carácter adaptativo y territorial. El cumplimiento de la norma se sujeta a las condiciones específicas de cada zona (cerril, chinampera, entre otras), donde los productores se adhieren a los lineamientos en la medida de lo más posible según su contexto productivo. Por ello, el incremento en certificados no debe interpretarse como un cumplimiento rígido y uniforme de la norma, sino como una validación de la transición agroecológica situada que reconoce las limitaciones y realidades del SC.

Despliegue socio-territorial. La distribución geográfica de las unidades de producción, considerando el total de registros acumulados desde el año 2021 hasta la actualización de 2025, se presenta en la Figura 15. En esta gráfica, desagregada por demarcación territorial, se observa que Milpa Alta encabeza la participación con 459 registros totales (395 certificados y 64 en gradualidad), seguida de Xochimilco con 412 registros. Esta representación unifica todos los años de operación del programa, permitiendo visualizar el despliegue socio-territorial consolidado en las zonas con mayor actividad agroecológica del SC.

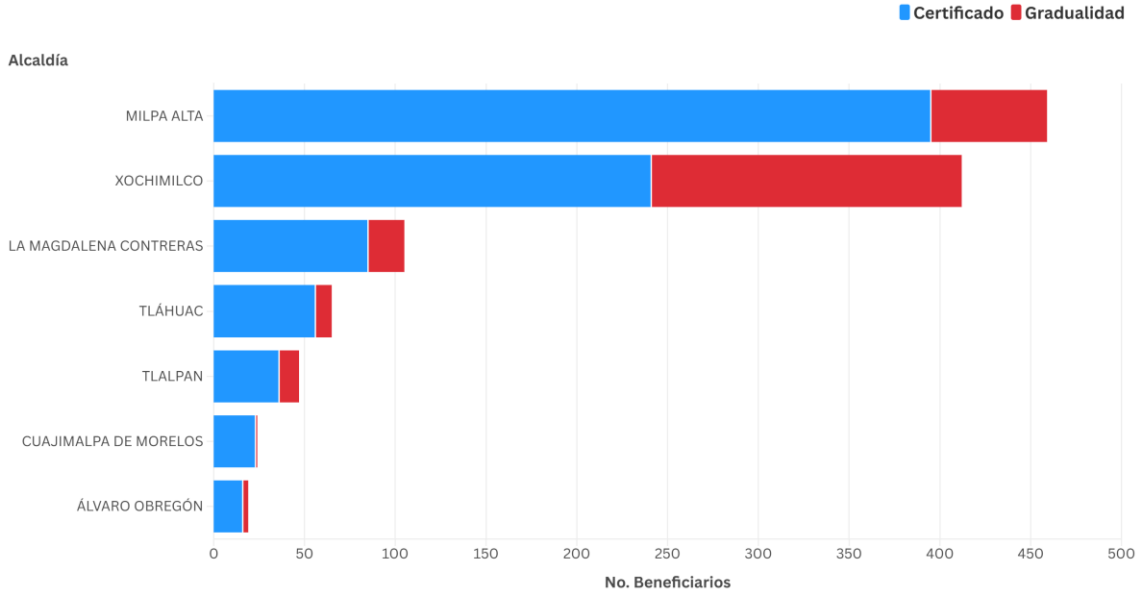


Figura 15. Distribución geográfica de las unidades de producción certificadas en la CDMX.

En cuanto a la evolución de esta distribución, hubo un cambio en la representatividad por alcaldía a partir del año 2023. Durante los primeros dos años de implementación, Xochimilco mantuvo el mayor número de registros de beneficiarios en el programa; no obstante, en el periodo 2023, Milpa Alta incrementó su participación significativamente hasta tomar la delantera en el conteo global. Este desplazamiento en el liderazgo territorial indica un fortalecimiento de la certificación en las zonas de montaña, sin menoscabo de la importancia histórica de la zona chinampera.

Finalmente, el análisis del estatus de los productores revela un dinamismo particular en Xochimilco, demarcación que mantiene una considerable participación en la categoría de gradualidad. Con 171 registros en transición frente a sus 241 certificados, Xochimilco se destaca por ser el territorio con mayor integración de nuevas unidades de producción al esquema agroecológico. Este comportamiento, sugiere que, a pesar de no liderar el número total de beneficiarios actualmente, Xochimilco continúa siendo el principal foco de incorporación y renovación para el Sello Verde.

La distribución de género por demarcación territorial en el SC se detalla en la Figura 16. Los resultados mostraron que la participación masculina es predominante en la mayoría de las alcaldías, con excepciones en Tlalpan y Álvaro Obregón, donde las mujeres superaron a los hombres por márgenes de 14% y 6%, respectivamente. En contraste, demarcaciones como Xochimilco y Milpa Alta presentan las brechas más amplias.

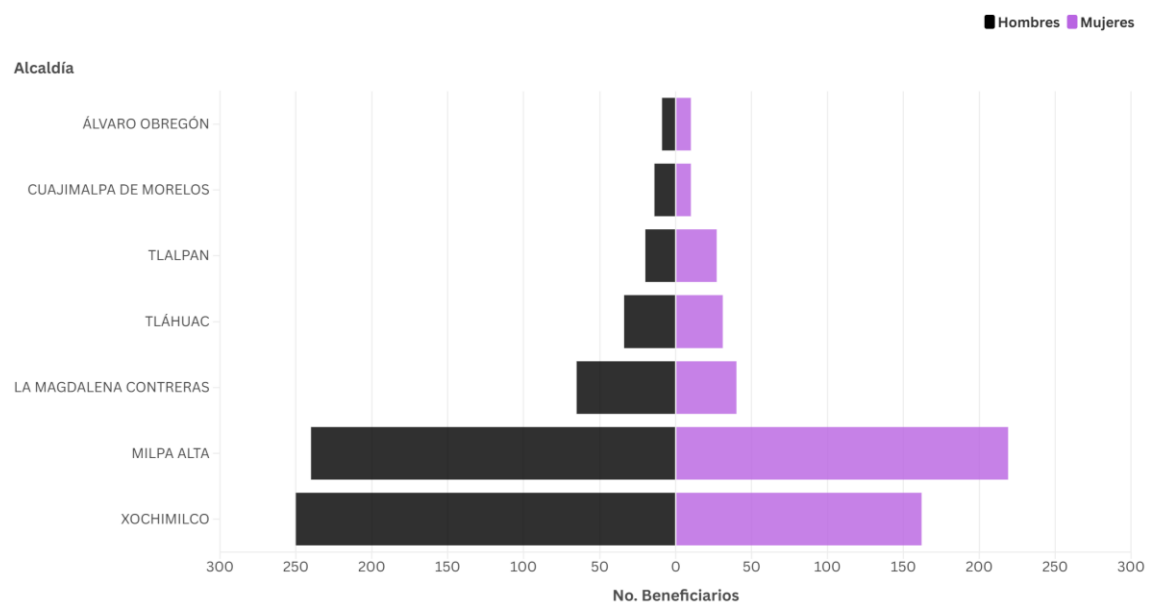


Figura 16. Distribución de género por demarcación territorial en el Suelo de Conservación.

Por su parte, la evolución de la participación de hombres y mujeres en el periodo 2021-2025 se presenta en la Figura 17. Los datos históricos indican que la población masculina ha mantenido la titularidad mayoritaria de los apoyos de forma ininterrumpida durante los cinco años de operación del programa. Esta tendencia constante sugiere que, si bien se han registrado esfuerzos institucionales por parte de la DGCORENADR para fomentar la inclusión de las mujeres en el Sello Verde, tales acciones aún no se reflejan plenamente en una modificación del padrón global de beneficiarios.

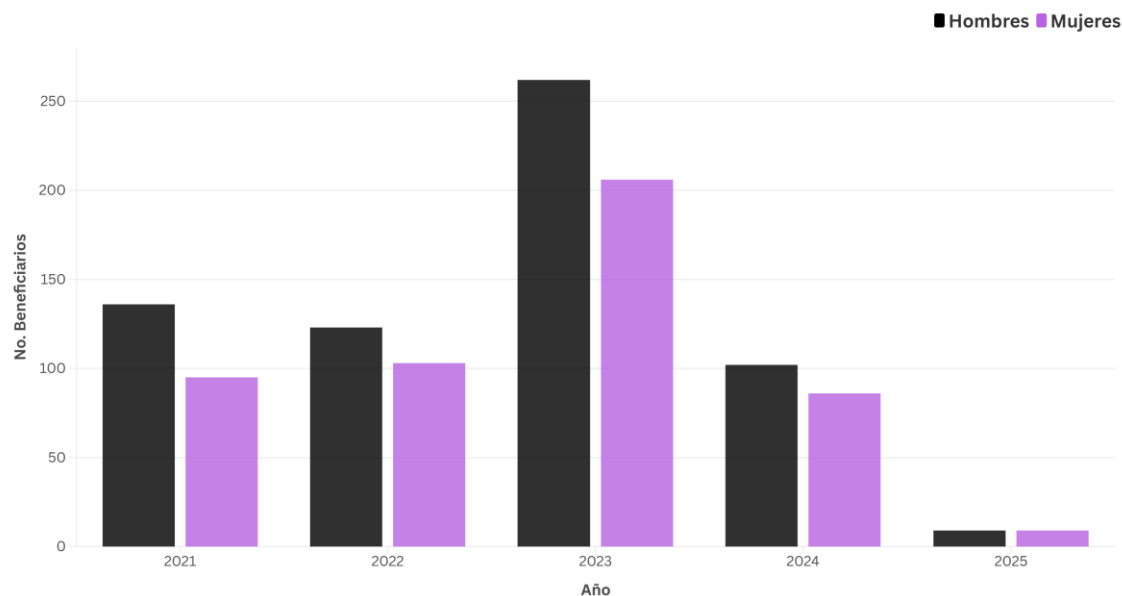


Figura 17. Evolución de la participación de hombres y mujeres en el programa (2021-2025).

Este escenario evidencia que la paridad numérica es todavía incipiente y se limita a territorios con diferencias mínimas, como el 14% observado en Tlalpan. A pesar de las labores de promoción realizadas para aumentar el número de mujeres beneficiarias, la distribución total sigue mostrando una disparidad que no se ha logrado revertir significativamente en el tiempo. Lo anterior resalta la complejidad de alcanzar una representatividad equitativa en el acceso al incentivo, independientemente de los esfuerzos de focalización institucional implementados hasta la fecha.

Caracterización productiva. La tipología de las actividades productivas predominantes bajo la certificación Sello Verde se presenta en la Figura 18. En esta se observa que la actividad agrícola es el eje rector del programa, concentrando el 81%. Las combinaciones que integran la transformación muestran una participación menor, destacando la asociación agrícola-transformación (2,6%) y pecuaria-transformación (1,7%). Finalmente, la integración de los tres eslabones —agrícola, pecuario y transformación—

presentó la frecuencia más baja con solo dos registros, representando apenas el 0,2% del total. Esta distribución confirma la vocación principal del programa como motor de la transición agroecológica en cultivos, aunque permite identificar el surgimiento de modelos productivos más complejos.

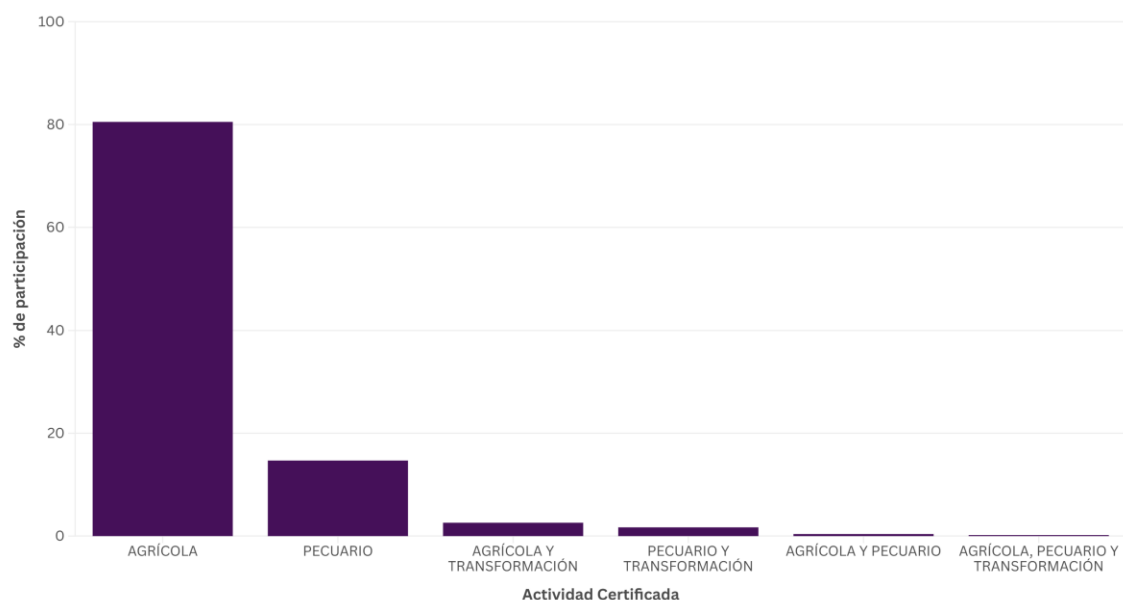


Figura 18. Tipología de las actividades productivas predominantes bajo certificación.

La correspondencia entre estas actividades primarias y sus versiones transformadas se detalla a través de las categorías de la Figura 19. Se encontró que el nopal, como cultivo agrícola predominante, tiene su correlato directo en la transición hacia el procesamiento. De igual manera, se observó que la actividad pecuaria tiene una vinculación estrecha con la transformación principalmente a través de la apicultura; este comportamiento fue confirmado durante las visitas de acompañamiento en las inspecciones realizadas por las casas certificadoras, donde se constató que los apicultores dan seguimiento técnico a su producto mediante el procesado de miel y sus derivados.

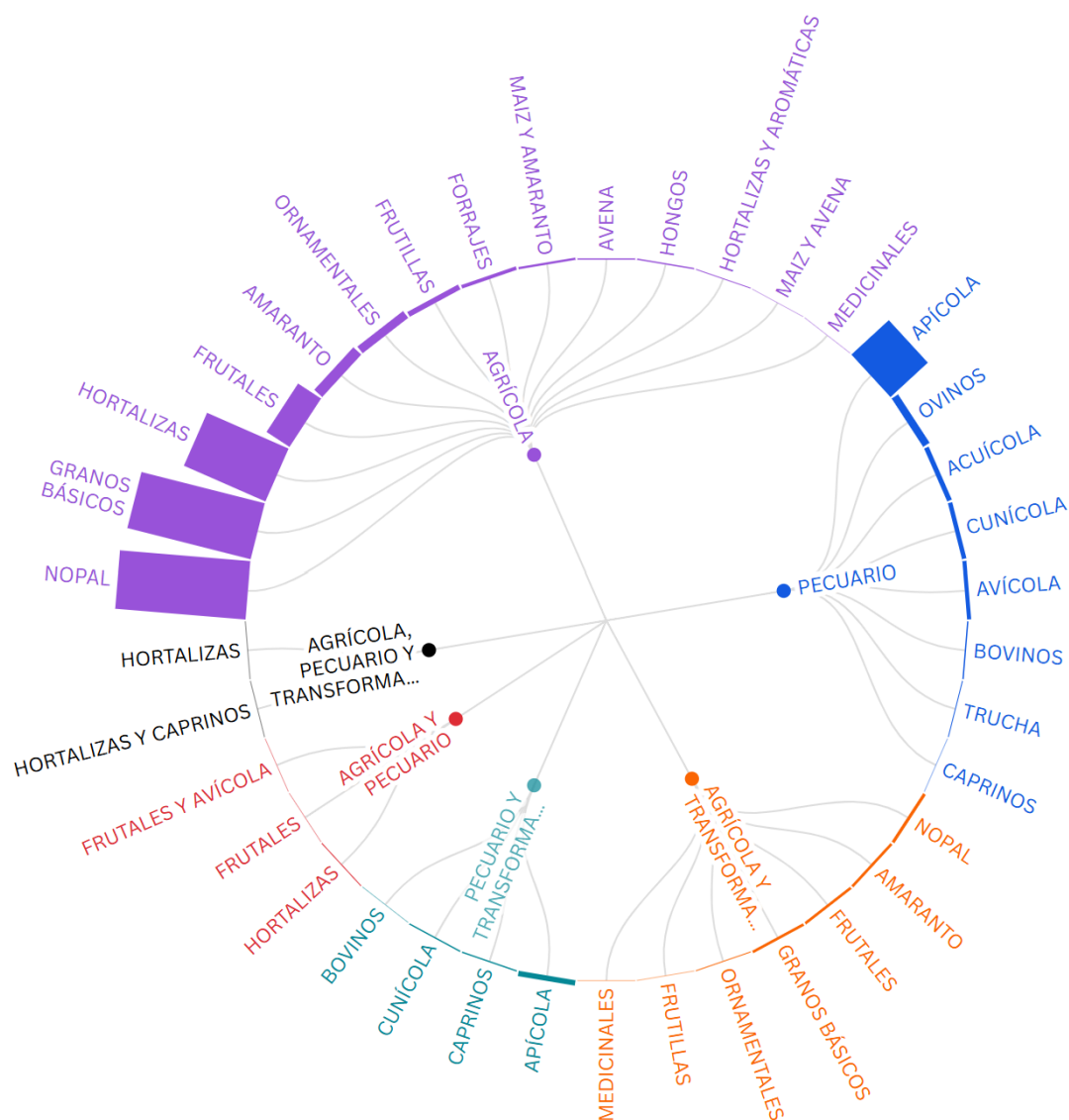


Figura 19. Categorías dentro de actividades certificadas.

A pesar de su relevancia estratégica, la combinación integral de las tres actividades (0,2%) resulta ser la categoría menos priorizada en registros, contrastando con la importancia que representa para el programa. Esta baja participación evidencia que el ciclo virtuoso de la bioeconomía (donde se certifica desde la base productiva hasta la transformación final) es un nivel de integración complejo que muy pocos beneficiarios logran alcanzar. Rescatar esta categoría es fundamental, ya que simboliza el modelo de economía circular más completo, permitiendo que el productor retenga la totalidad del valor generado y consolide una unidad de producción resiliente en el SC.

Finalmente, el análisis de las categorías específicas dentro de las actividades certificadas en la Figura 19 revela la especialización productiva del territorio. Mientras que en lo agrícola destaca el nopal, en el sector pecuario los sistemas apícola, caprino y cunícola muestran el mayor dinamismo hacia la agregación de valor. Como se discutió en las mesas de trabajo, la identificación detallada de estos sistemas permite visualizar que el programa no solo impulsa actividades aisladas, sino que reconoce agroecosistemas diversos con capacidad de escalar hacia procesos de transformación.

Escala productiva. Debido a que la actividad agrícola representa la categoría predominante en los registros del programa, el análisis de escala comienza con este sector. Es importante precisar que, dado que las variables de escala productiva corresponden a distintas unidades de medida (hectáreas, cabezas y colmenas), el análisis se realizó de manera diferenciada por tipo de actividad, evitando comparaciones directas entre categorías no homogéneas.

La clasificación de las unidades de producción de actividad agrícola según su escala superficial se presenta en la Figura 20. En esta se observa una marcada concentración de beneficiarios certificados con superficies menores a una hectárea, seguido por productores registrados con superficies de una a cuatro hectáreas. Por el contrario, la presencia de escalas mayores es reducida en el padrón, contabilizándose apenas tres registros con extensiones superiores a las diez ha. Este hallazgo confirma que el Sello Verde se focaliza primordialmente en la pequeña producción y la agricultura familiar dentro del SC.

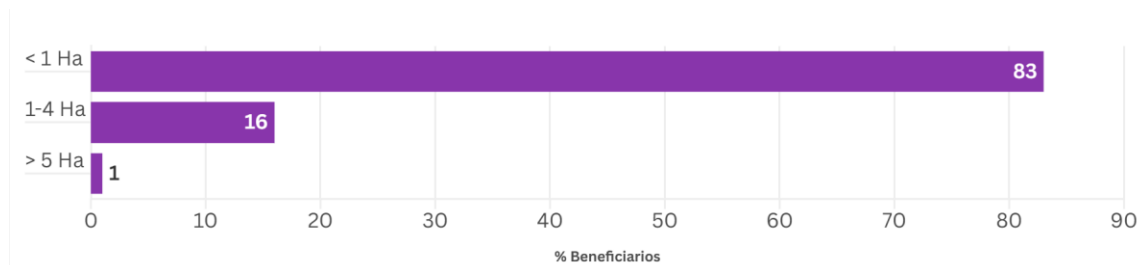


Figura 20. Clasificación de las unidades de producción agrícola según su escala.

Respecto a la relación entre la escala y los sistemas productivos, los datos indican que las parcelas superiores a las cinco ha se destinan primordialmente al cultivo de granos básicos. En cambio, el rango intermedio de una a cuatro ha muestra una diversificación notable, integrando nopal, frutales, amaranto, ornamentales, frutillas y forrajes junto con los granos mencionados. Esta transición hacia una mayor variedad de cultivos en escalas menores sugiere que las unidades de pequeña superficie poseen una mayor flexibilidad para el policultivo agroecológico, a diferencia de las extensiones de mayor tamaño que tienden hacia la especialización productiva en granos básicos.

Integración territorial-productiva: ¿Hay especialización territorial? El análisis de la distribución de los sistemas productivos por alcaldía se detalla en la Figura 21, permitiendo identificar el grado de especialización alcanzado en el SC. En Milpa Alta se encontró la mayor concentración de beneficiarios del programa, destacando el sistema de nopal con 294 registros, seguido de granos básicos, frutales y la actividad apícola. Este predominio absoluto del nopal ratifica a dicha demarcación como el principal núcleo de especialización agrícola del programa, consolidando una identidad productiva basada en un cultivo rector que actúa como motor de la certificación en la zona de montaña

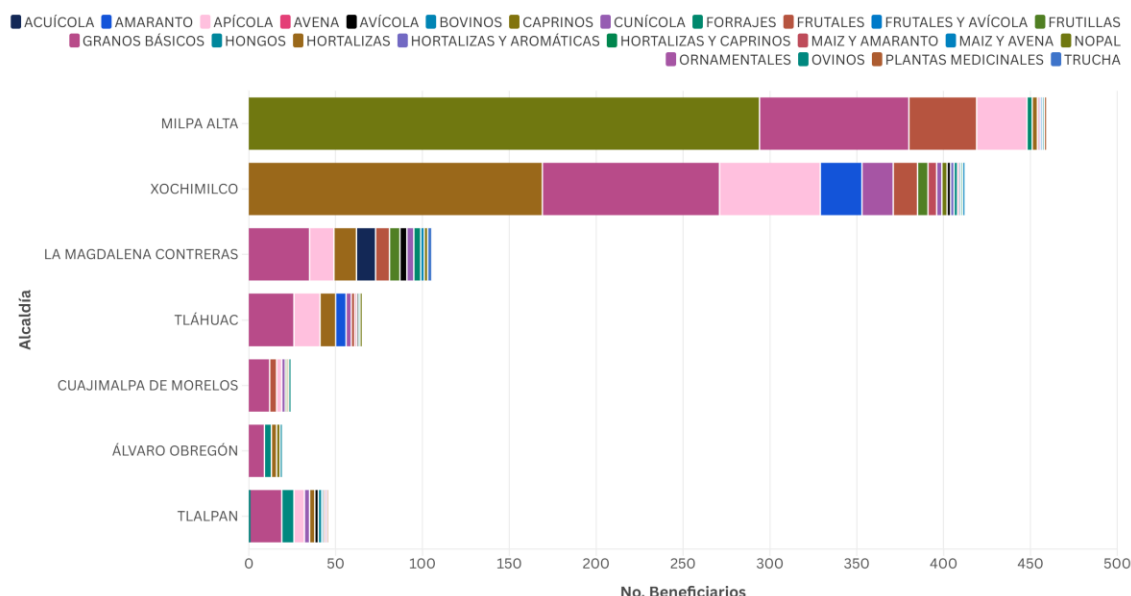


Figura 21. Especialización productiva por territorio en la CDMX.

Por su parte, Xochimilco exhibe una estructura diversificada que se posiciona como el segundo polo de importancia dentro del esquema territorial. Los datos reflejan que los sistemas más persistentes en esta alcaldía son las hortalizas, los granos básicos y la apicultura, seguidos en menor proporción por el amaranto y las plantas ornamentales. A diferencia de la especialización observada en otros territorios, el dinamismo de Xochimilco sugiere una integración lo que permite una mayor resiliencia de las unidades de producción al no depender de un solo rubro certificado.

La dinámica productiva en La Magdalena Contreras y Tláhuac presenta patrones similares donde prevalecen los granos básicos y la apicultura. En ambas demarcaciones, la siembra de granos constituye la actividad con mayor número de registros, complementada por la producción de hortalizas; para el caso específico de La Magdalena Contreras, se identificó además una participación relevante en el sistema acuícola. Esta coincidencia en los sistemas predominantes indica una franja territorial donde el cultivo de granos actúa como la base de ingreso al Sello Verde, permitiendo la incorporación subsecuente de actividades pecuarias y de transformación.

Finalmente, Tlalpan muestra un comportamiento diferenciado donde, a pesar del predominio de los granos básicos, la producción de ovinos se sitúa como el segundo sistema más importante. En esta alcaldía, la actividad ovina precede a la apicultura en el número de beneficiarios, marcando una distinción respecto a la tendencia observada en el resto de las demarcaciones. Este desglose permite concluir que el programa logra reconocer las vocaciones locales, adaptando la certificación agroecológica a las particularidades de cada territorio, ya sea mediante la especialización masiva o la integración de nichos pecuarios específicos.

3.5 Conclusiones

Consolidación normativa y accesibilidad institucional. Se concluye que la Ciudad de México ha logrado establecer un precedente jurídico único a nivel nacional e internacional mediante la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019. Esta arquitectura institucional no solo formaliza la agroecología como política, sino que garantiza la inclusión de la agricultura familiar y la propiedad social. El hecho de que la institución absorba el costo de diez mil pesos por certificación elimina la principal barrera financiera de entrada, permitiendo que el incentivo sea accesible para pequeños productores que, de otro modo, quedarían fuera de los esquemas de certificación externos.

Configuración socio-territorial y especialización productiva. El análisis del padrón demuestra que el programa cumple con su vocación de atender la pequeña escala, concentrando la mayoría de sus registros en superficies menores a una hectárea. Se identifica una marcada especialización territorial donde demarcaciones como Milpa Alta y Xochimilco lideran la transición agroecológica en cultivos específicos. Sin embargo, el despliegue socio-territorial aún enfrenta el reto de incrementar la participación en alcaldías con registros marginales, lo que sugiere la necesidad de estrategias de difusión diferenciadas para equilibrar la cobertura en todo el Suelo de Conservación.

Operatividad técnica y el desafío de la trazabilidad. La implementación técnica revela que la mayor dificultad para el productor no radica en la adopción de prácticas culturales, sino en la gestión administrativa. El sistema de bitácoras y registros de trazabilidad representa el principal obstáculo operativo, lo que exige que el acompañamiento institucional sea permanente para evitar la pérdida del estatus certificado. Asimismo, las resistencias identificadas en campo ante ciertos lineamientos técnicos subrayan la importancia de que la norma mantenga su flexibilidad para adaptarse a los contextos de seguridad y espacio propios de cada territorio.

Sostenibilidad comercial y la identidad colectiva. A pesar de que los productores ya realizan procesos de transformación para agregar valor, persiste una paradoja de mercado donde el producto certificado compite en desventaja frente al convencional en espacios de venta compartidos. El hallazgo central indica que el beneficio económico del Sello Verde no debe depender únicamente de cubrir la demanda institucional, sino de consolidar una identidad colectiva. Es necesario fortalecer la conciencia del consumidor para que el distintivo sea reconocido como un garante de salud pública y conservación, permitiendo que el productor acceda a precios justos que reflejen la reducción de costos lograda tras la estabilización del agroecosistema.

Prospectiva: vinculación académica y retroalimentación. Finalmente, el programa requiere transitar de una evaluación basada en la percepción visual hacia una fundamentada en métricas científicas rigurosas. Es fundamental aclarar que, aunque el marco MESMIS sitúa originalmente los atributos de sustentabilidad en el agroecosistema, en el ámbito de las políticas públicas estos se traducen en la estabilidad y confiabilidad del programa para generar beneficios sociales permanentes. Por ello, se recomienda que la instancia ejecutora supere cualquier hermetismo y adopte una postura de permeabilidad institucional frente a la investigación externa. La generación de nuevos conocimientos se ve comprometida cuando existen barreras de acceso a los actores y a la

información; solo mediante un ciclo de retroalimentación efectivo entre academia y gobierno, el Sello Verde podrá consolidarse como una política pública adaptable y basada en evidencia científica.

3.6 Referencias

- Aguilar Villanueva, L. F. (1993). Problemas Públicos y Agenda de Gobierno.
- Arellano Gault, D., & Blanco, F. (2016). Políticas públicas y democracia.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2025). The State of Food Security and Nutrition in the World. In *The State of Food Security and Nutrition in the World 2025*. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO; <https://doi.org/10.4060/cd6008en>
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology The Ecology of Sustainable Food Systems*.
- GOCDMX. (2021). Nacdmx-002-Rnat-2019; Requisitos, Lineamientos Y Especificaciones Técnicas Para La Producción Agroecológica En El Suelo De Conservación de la Ciudad De México. In *gaceta oficial de la ciudad de México* (Number 643). http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/gacetas/GOCDMX_21-07-20_SEDEMA.pdf
- Hernández Sampieri, R., Carlos Fenrnández, C., & Baptista Lucio, P. (2017). Metodología de la investigación. In *Entretextos* (Vol. 9, Number 25). <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.201725338>
- HLPE. (2019). *Agroecological and other innovative approaches A report by The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*. www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
- Masera, O., Astier, M., & López-Ridauro Santiago. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. In *Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural apropiada, A.C.*
- OECD. (2025). *Sustainable Agricultural Productivity to Address Food Systems Challenges Measurement, Data, Drivers and Policies, Proceedings from the OECD Conference, 28 October 2024*.
- PAOT. (2012). *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México,*.
- Pardo, M. del C., Dussauge Laguna, M. I., & M. Cejudo, G. (2018). *Implementación de políticas públicas -Una antología-*.
- PGOEDF. (2000). *Programa general de ordenamiento ecológico del DF 2000-2003*.
- SEDEMA. (2024). *Sello Verde*. Sello Verde.

- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014>
- SEDEMA. (2006). *SEXTO INFORME DE TRABAJO*.
- Wezel, A., Gemmill Herren, B., Kerr, R. B., Barrios, E., Luiz, A., Gonçalves, R., & Sinclair, F. (2020). *Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review*. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>/Published
- Yin, R. K. . (2014). *Case study research : design and methods*. SAGE.

4. SUSTENTABILIDAD Y FACTORES ASOCIADOS A LA CERTIFICACIÓN AGROECOLÓGICA EN EL SUELO DE CONSERVACIÓN DE LA CIUDAD DE MÉXICO³

4.1 Resumen

Se evaluó la sustentabilidad de las unidades de producción certificadas bajo el programa Sello Verde en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, mediante el marco MESMIS, e identificaron los factores asociados con la obtención de la certificación mediante un modelo de regresión logística binaria. Se evaluaron 27 unidades de producción certificadas y se estimaron modelos de regresión logística binaria por separado para registros agrícolas (n=911) y pecuarios (n=166), con el propósito de identificar los factores asociados con la probabilidad de obtener la certificación. La dimensión social presentó el mayor desempeño en términos de sustentabilidad, mientras que la dimensión económica constituyó la principal limitante. Los productores que elaboraron de manera independiente sus planes de manejo obtuvieron valores más altos del Índice Global de Sustentabilidad que aquellos que dependieron de asistencia técnica externa. Los resultados de la certificación no son homogéneos y estuvieron influenciados por las características territoriales y el tipo de sistema productivo. Se concluye que el fortalecimiento de la autonomía técnica de los productores constituye un factor clave para impulsar la transición agroecológica a escala regional.

Palabras clave: MESMIS, Plan de Manejo, Regresión Logística Binaria, Sustentabilidad

4.2 Introducción

Las crisis derivadas de modelos productivos agroindustriales y herederos de la Revolución Verde han evidenciado la degradación sistemática en las condiciones

³ Artículo enviado a la revista *Geografía Agrícola*

Estatus: Enviado

naturales de producción, resultando en la erosión de los suelos, la pérdida de biodiversidad funcional, así como una alta dependencia de insumos químicos externos (Sánchez Morales & Romero Arenas, 2018). Esta pérdida física de la capa arable del recurso suelo, se ve reflejado en mermas directas sobre el rendimiento; evaluaciones econométricas realizadas específicamente para el cultivo de maíz de temporal en el estado de Hidalgo, revelan que por cada tonelada de suelo erosionada por hectárea al año, se llegan a perder linealmente 0.0011 toneladas de rendimiento, situación que se traduce en pérdidas monetarias de entre 25 y 1,663 pesos por hectárea, exhibiendo de tal forma una correlación estadísticamente significativa con los índices de pobreza de los productores (Ruiz Alonso et al., 2024).

Frente a este escenario, la agroecología surge no solo como un conjunto de técnicas, sino como ciencia, movimiento y práctica que busca el rediseño de los agroecosistemas, con la distinción de basarse en procesos ecológicos, la equidad social y la viabilidad económica (Rosset & Altieri, 2018).

Nicholls et al. (2015) y Gliessman (2000), sostienen que la transición agroecológica requiere pasar de una simple sustitución de insumos a un rediseño integral que fomente la resiliencia y la autonomía de las familias campesinas. En este contexto, la evaluación de la sustentabilidad se vuelve imperativa para monitorear el desempeño de los sistemas de manejo (Tonolli & Ferrer, 2018). El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) desarrollado por Masera et al. (1999), se ha consolidado como una herramienta sistémica y participativa que facilita identificar aquellos puntos críticos a través de indicadores multidimensionales, así como atributos referentes.

No obstante, aspectos como el desempeño de la sustentabilidad suelen estar condicionados por marcos de incentivos, así como de regulaciones gubernamentales. Y sobre esta misma línea Sabourin et al. (2017) señalan que las políticas públicas a favor de la agroecología en América Latina buscan la

forma de institucionalizar este paradigma a través de instrumentos que fomenten la revalorización del capital sociológico de los territorios.

En este sentido, resulta imprescindible aplicar herramientas sistémicas como lo es marco MESMIS, de tal manera que permita determinar indirectamente si aquellos instrumentos normativos y administrativos logran fortalecer la estructura funcional de las unidades de producción en contextos específicos.

Ahora bien, tomando el caso particular de la Ciudad de México, en el Suelo de Conservación (SC), área fundamental para la provisión de servicios ecosistémicos, la Secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA) en respuesta ante la presión urbana y degradación de los recursos naturales, el gobierno local emitió la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, pionera en su ámbito y que establece los requisitos para obtener el distintivo Sello Verde, mismo que funciona como una certificación que busca validar la transición de las unidades de producción tradicionales hacia modelos basados en principios de sustentabilidad, equidad social y protección a la biodiversidad (GOCDMX, 2021). La gestión tanto operativa como administrativa de este distintivo es llevada a cabo por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR).

La pertinencia de dicho instrumento radica en que el suelo es un recurso natural dinámico y no renovable (Torres & Rojas Martínez, 2018); por lo que, regular aquellas prácticas agrícolas mediante planes de manejo agroecológicos es vital para evitar el arrastre de nutrientes, mejorar la infiltración de agua y detener la pérdida de materia orgánica en las laderas periurbanas (Castelán Vega et al., 2017).

La adopción de estas certificaciones no es homogénea ya que depende en gran medida de diversos factores. Juárez-Luis et al. (2018) señalan que las presiones institucionales (coercitivas, normativas y miméticas) influyen directamente en la implementación de prácticas verdes en México. Asimismo, la satisfacción del productor con los sistemas de certificación está ligada a los beneficios percibidos

ya sea en el ingreso o acceso a mercados diferenciados, mismos aspectos que pueden llegar a determinar la permanencia en estos esquemas.

A pesar de la relevancia que adquiere el Sello Verde, como instrumento de prácticas agroecológicas y de comercialización diferenciada, existe un vacío de conocimiento sobre si esta certificación administrativa realmente se traduce en mayores niveles de sustentabilidad en unidades productivas certificadas bajo un enfoque sistémico. Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la sustentabilidad de las unidades productivas certificadas con el distintivo Sello Verde mediante el marco MESMIS e identificar aquellos factores que se encuentran asociados a la obtención de la certificación agroecológica mediante un modelo de regresión logística.

4.3 Enfoque metodológico

La investigación se desarrolló en las alcaldías de la Ciudad de México que se declaran dentro del denominado Suelo de Conservación (SC) donde se encuentra en operación el distintivo Sello Verde (Figura 22).

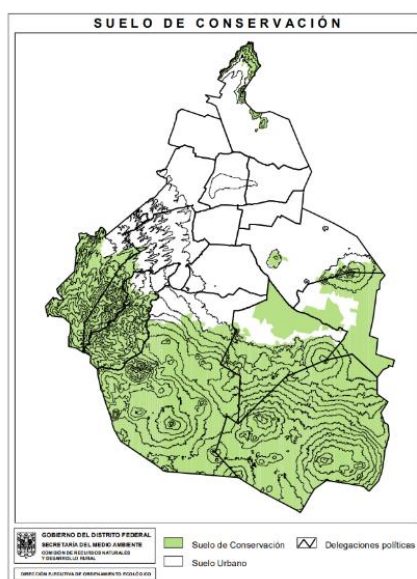


Figura 22. Suelo de Conservación de la Ciudad de México. Fuente: SEDEMA & CORENADR (2000)

Se usó un enfoque cuantitativo con alcance evaluativo, para lo cual se utilizaron dos fuentes principales; el padrón histórico de Sello Verde 2021-2025 ($n = 1,131$), obtenido mediante una solicitud de transparencia, y encuestas directas a productores ($n= 27$), este ultimo levantamiento se realizó en los Mercados de la Tierra; espacios impulsados por la SEDEMA y la CORENADR para que productores del SC comercialicen directamente sus productos.

La sustentabilidad del agroecosistema se evaluó mediante el marco MESMIS, seleccionando 21 indicadores multidimensionales, mismos que operacionalizan los atributos fundamentales del modelo (productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autodependencia) en las dimensiones social, ambiental y económico para calcular el índice Global de Sustentabilidad (IGS);

$$IGS = \frac{\text{Índice Ambiental} + \text{Índice Económico} + \text{Índice Social}}{3}$$

En cuanto a los atributos (siete para cada dimensión; ambiental, económico y social) la productividad toma en cuenta la constancia de rendimientos, suficiencia en ganancias y seguridad en condiciones laborales; la estabilidad considera efectividad en obras de conservación (suelo y agua), constancia en precios de venta e interés comunitario por prácticas agroecológicas; la resiliencia analiza la recuperación antes siniestros climáticos, diversificación de ingresos y apoyo entre productores; la confiabilidad observó la seguridad de los recursos antes contaminantes externos (parcelas colindantes con prácticas convencionales), acceso a créditos así como la claridad en llenado de bitácoras; la adaptabilidad analizó la flexibilidad de los productores frente al cambio climático, capacidad de inversión y aplicación de capacidades técnicas; la equidad valoró la protección territorial para generaciones futuras, percepción de precios justos así como el trato digno a trabajadores; y la autodependencia se orientó a la producción de insumos, independencia financiera y autonomía en la toma de decisiones.

Para efectos de esta investigación, se estableció una caracterización propia de sustentabilidad mediante cinco intervalos de igual amplitud en la escala de 1-5;

$$\text{Amplitud de intervalo} = (5 - 1)/5 = 0.80$$

Resultando los siguientes rangos; Muy baja de 1.00-1.80, Baja de 1.81-2.60, Media de 2.61-3.40, Alta de 3.41-4.20 y Muy alta de 4.21-5.00.

Complementariamente se implementó un bloque de percepción basados en una escala de valoración de cinco puntos utilizada en el instrumento, donde los valores cercanos a 1 representan una menor valoración y los cercanos a 5 una mayor valoración. De acuerdo con Boone & Boone (2012), la asignación numérica en estas escalas expresa una magnitud (mayor que) lo que permite transformar rasgos subjetivos en medidas cuantitativas analizables. Por lo que para su interpretación se tomó de referencia el punto medio de la escala (3), de modo que valores superiores indicaron una valoración por encima del nivel medio.

A su vez se integraron indicadores de transformación para analizar los niveles de consolidación agroecológica en las unidades de producción de los beneficiarios del distintivo Sello Verde.

Dada la naturaleza de las ciencias sociales y considerando la estructura dicotómica de la certificación, se eligió el modelo de regresión logística binaria ya que este análisis permite estimar la probabilidad de que ocurra el evento de certificación en función de ciertos factores asociados (López-Roldán & Fachelli, 2015).

$$\ln = \left(\frac{p_i}{1 - p_i} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}$$

Donde p_i representa la probabilidad de que la unidad productiva i obtenga la certificación agroecológica y como variable dependiente el dictamen obtenido (codificado como 0 = *gradualidad* y 1 = *certificado*). Para las variables independientes se consideraron sexo del productor, superficie productiva, sistema productivo y alcaldía, para el caso particular del modelo pecuario se consideraron variables relacionadas con el tamaño de la unidad productiva en lugar de superficie (número de colmenas, estanques o cabezas según

correspondiera). Las variables categorías fueron incorporadas como variables indicadoras, estableciendo una categoría de referencia para su estimación. Para los modelos tanto agrícolas como pecuarios se evaluaron inicialmente las variables señaladas, aunque posteriormente se determinaron con base en criterios de significancia estadística, así como capacidad explicativa y parsimonia del modelo.

Complementariamente, se aplicaron correlaciones de Spearman para identificar aquellos vínculos entre la sustentabilidad y la percepción de los productores.

4.4 Resultados y discusión

Esta sección inicia con la evaluación de la sustentabilidad, haciendo hincapié en los puntos críticos y las fortalezas operativas que determinan la viabilidad de esta certificación en el SC.

4.4.1 Sustentabilidad de las unidades productivas bajo el enfoque MESMIS

La evaluación de la sustentabilidad de las unidades productivas se realizó mediante el marco de evaluación MESMIS, para ello se construyeron índices de sustentabilidad, que identifican el desempeño de las unidades productivas y reconocer tanto sus fortalezas como aquellos aspectos susceptibles de mejora.

4.4.2 Índices de sustentabilidad ambiental, económica y social

Al desagregar los índices de sustentabilidad por dimensiones, la que mostró el valor promedio más alto fue la dimensión social (4.13), seguida de la dimensión ambiental (3.86) y de la dimensión económica (3.54) como se aprecia en Cuadro 3. Índices de sustentabilidad derivados del marco MESMIS, cabe señalar que los tres índices y el IGS (3.84) se ubicaron en el nivel de alta sustentabilidad, de acuerdo a la categorización establecida para esta investigación. Este ordenamiento sugiere que las principales fortalezas de las unidades productivas recaen en el capital social, particularmente en la autonomía y libertad de decisión del productor en cuanto al manejo de su tierra. En tanto que las mayores restricciones se aprecian en la dimensión económica por una rentabilidad que no siempre es suficiente para cubrir las necesidades totales de la unidad de

producción. Por su parte el desempeño ambiental, si bien es favorable, los datos revelan que existe una necesidad de fortalecimiento en la resiliencia técnica, así como en la reducción de la dependencia de insumos externos (semillas o forrajes).

Cuadro 3. Índices de sustentabilidad derivados del marco MESMIS

Índice	N	Mínimo	Máximo	Media	Des. Vest
Ambiental	27	2.14	5.00	3.86	0.73
Económico	27	1.00	5.00	3.54	0.82
Social	27	3.29	5.00	4.13	0.48
IGS	27	2.62	4.62	3.84	0.47

Elaboración propia a partir de los indicadores MESMIS.

En cuanto a los índices agregados por dimensión, la amiba ambiental permite distinguir un desempeño con diferencias importantes entre atributos (Figura 23). Los valores más altos corresponden a equidad ambiental y estabilidad.

Sin embargo, los atributos con menor desempeño son autodependencia, resiliencia y adaptabilidad. Esto sugiere que aun con avances en conservación ambiental, todavía persisten retos importantes relacionado con la dependencia de insumos externos, la capacidad de recuperación frente a perturbaciones y la flexibilidad para modificar practicas ante cambios climáticos.

Para el caso de la dimensión económica, se evidencian mayores restricciones dentro del sistema evaluado (Figura 23). El atributo con mejor valorado fue el de resiliencia, esto asociado a la diversificación de productos o fuentes de ingreso. Cabe mencionar que la estabilidad económica también destaca, este último por la estabilidad en precios que mantienen los productores en condiciones de venta de sus productos.

No obstante, la confiabilidad económica aparece como uno de los indicadores más débiles, reflejando dificultades tanto en el acceso a apoyos económicos, financiamiento o mecanismos de crédito. Al abordar la productividad económica, esta presenta una valoración moderada, sugiriendo que las ganancias obtenidas no resultan siempre suficientes para cubrir las necesidades de los productores.

Estos resultados confirman que la dimensión económica constituye uno de los principales cuellos de botella en la consolidación de esquemas agroecológicos.

■ Environmental Performance ■ Social Performance ■ Economic Performance

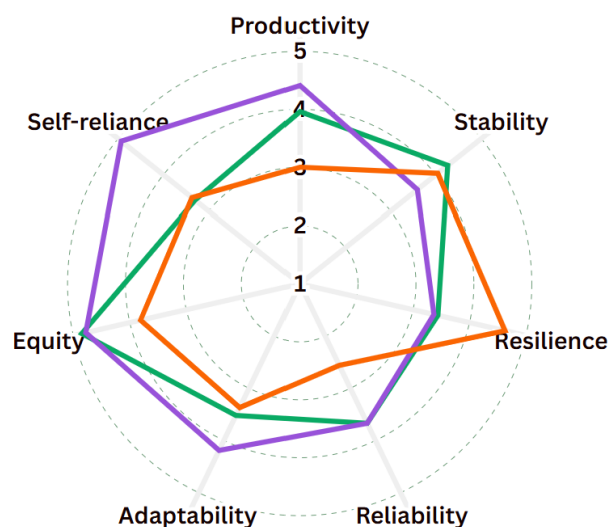


Figura 23. Desempeño de los sistemas productivos con distintivo Sello Verde de acuerdo a atributos MESMIS

Al analizar la dimensión social se encontró al atributo con el desempeño más alto de las tres dimensiones evaluadas (Figura 23). Destaca particularmente la autodependencia, seguido de la equidad social y la productividad social. Lo anterior permite distinguir que los productores perciben altos niveles de autonomía sobre que producir y cómo manejar sus unidades productivas, así como condiciones favorables de trabajo y relaciones consideradas justas dentro de sus unidades.

En contraste los valores más bajos, dentro de la dimensión social, se sitúan en atributos como la resiliencia y estabilidad social, denotando que aún existen áreas de oportunidad en la organización colectiva, así como apoyos entre productores e interés comunitario por mantener la actividad productiva a largo plazo.

4.4.3 Desempeño de los atributos MESMIS en distintivo Sello Verde

El análisis por atributo permite identificar con mayor precisión las fortalezas y debilidades internas de cada dimensión presentes en el certificado agroecológico. En la Figura 24. se sintetiza el comportamiento de estos 21 indicadores MESMIS, se puede identificar, como se abordó anteriormente, que los indicadores mejor evaluados pertenecen principalmente a la dimensión social, en tanto que aquellos con menor puntuación se encuentran en la dimensión económica.

Resulta particularmente relevante el indicador de autodependencia, como el mejor evaluado y lo que ello significa; la capacidad del productor para decidir que sembrar y cómo manejar su tierra. Este hallazgo se relaciona con el análisis posterior sobre el plan de manejo, el cual arroja que productores que participan directamente en su elaboración, presentan el IGS más alto. Si bien esta relación no debe interpretarse de manera causal, ambos resultados sugieren que la apropiación del proceso productivo, así como la participación activa en la planificación, constituyen elementos importantes para fortalecer la sustentabilidad dentro del distintivo Sello Verde.

Los resultados obtenidos mediante el IGS ubican a las unidades con Sello Verde con un desempeño favorable, hallazgo que concuerda con la tendencia en sistemas milpa en Tlaxcala, donde el manejo basado en policultivo tradicional y reducción de insumos externos permite alcanzar niveles de sustentabilidad superiores a los comparados con modelos de monocultivo tradicional (Sánchez Morales & Romero Arenas, 2018). A la vez, el desempeño favorable del ámbito ambiental concuerda con lo planteado por Astier et al. (2012) quienes sostienen que aquellos sistemas de pequeña escala poseen una capacidad intrínseca que propician procesos ecológicos funcionales que estabilizan la productividad en el tiempo.

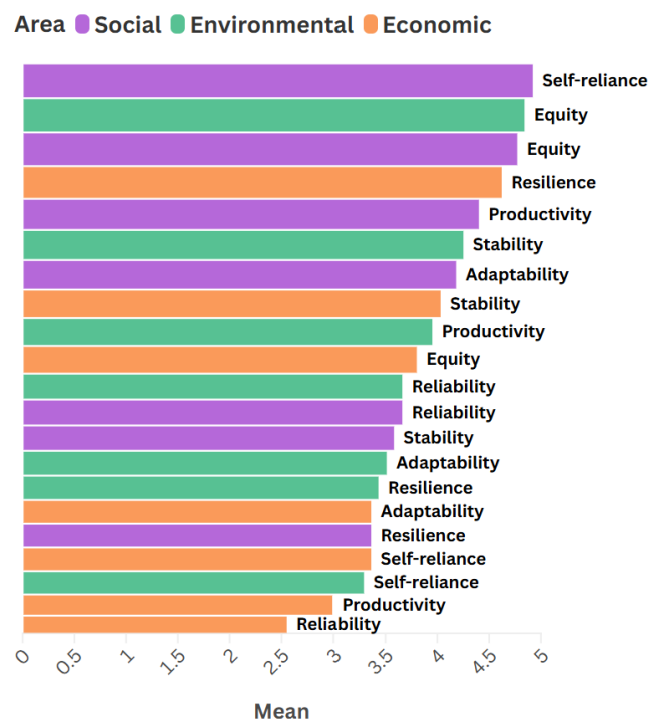


Figura 24. Ranking general de indicadores MESMIS

No dejando de lado un punto de especial interés es que en esta investigación la dimensión social destacó como una principal fortaleza operativa. Este resultado contrasta con lo reportado con Solano Albino & López Ríos (2024) donde su evaluación MESMIS identificó que los sistemas tradicionales eran más sustentables en lo ambiental y económico en tanto que los sistemas tradicionales mostraban un mejor desempeño en la dimensión social.

Caso contrario para la dimensión económica, como principal cuello de botella, resulta consistente con estudios similares donde factores como el bajo precio de los productos y la dependencia de apoyos externos merman la estabilidad económica del sistema (Sánchez Morales & Romero Arenas, 2018).

4.4.4 Papel del plan de manejo en la sustentabilidad de las unidades productivas

Dentro de cualquier esquema de certificación, el plan de manejo constituye uno de los instrumentos fundamentales para documentar tanto las prácticas productivas como el seguimiento de criterios establecidos y más allá de una función administrativa, dicho instrumento puede representar mecanismos de

apropiación técnica en el proceso de transición agroecológica, ya que puede ser elaborado directamente por el productor o algún externo mediante esquemas colaborativos entre actores.

Con el propósito de explorar relación entre el grado de participación en la elaboración del plan de manejo y el desempeño sustentable de las unidades productivas, se compararon los valores promedios de los índices ambiental, económico, social y del IGS entre los distintos esquemas de elaboración identificados (Cuadro 4).

Cuadro 4. Índices de sustentabilidad de acuerdo a elaboración del plan de manejo de las unidades productivas

Elaboración del plan de manejo	N	Ambiental	Económico	Social	IGS
Beneficiario	9	4.05	3.60	4.08	3.91
Técnico	7	3.65	3.78	3.98	3.80
Técnico y familia /grupo	11	3.83	3.34	4.27	3.81
Total	27	3.86	3.54	4.13	3.84

Elaboración a partir de encuestas a productores con distintivo Sello Verde.

El valor más alto del IGS se observó en entre los productores que señalaron haber elaborado directamente su plan de manejo, con un promedio de 3.91. al contrastar dicho resultado con el índice ideal de 5.0, mismo que representa la situación más favorable o condición optima de evaluación de acuerdo a escalas de valorización aplicadas en estudios similares de agroecosistemas campesinos (Albarracín-Zaidiza et al., 2019), se logra apreciar que tales unidades productivas están a 1.09 puntos de alcanzar el umbral de excelencia.

Si bien las diferencias observadas no son suficientemente amplias, para establecer relaciones causales, la tendencia resulta consistente con la hipótesis de que una mayor participación del productor en los procesos de planificación puede promover una apropiación más profunda de las practicas agroecológicas promovidas por Sello Verde.

Esta visión es respaldada por Astier et al. (2012) quienes señalan que la efectividad de las alternativas agroecológicas depende directamente del grado

en que los actores locales se involucren en el diseño y monitoreo de sus propias estrategias de manejo.

4.5 Factores asociados a la certificación agroecológica

Una vez evaluados los niveles de sustentabilidad, resulta pertinente identificar los factores que se encuentran asociados con la obtención de la certificación agroecológica. Para ello se estimaron modelos de regresión logística binaria diferenciados para actividades agrícolas y pecuarios, tomando en cuenta las particularidades de cada sistema.

4.5.1 Factores asociados a la certificación en productores agrícolas

Inicialmente se evaluaron variables relacionadas con el perfil de los productores (características individuales) como sexo, tamaño de la unidad productiva (superficie) y variables territoriales, así como productivas. Sin embargo, algunas variables no mostraron efectos estadísticamente significativos y tampoco mejoraron sustancialmente la capacidad explicativa del modelo. Por ello se optó por una especificación parsimoniosa únicamente con la agrupación territorial agrícola y el sistema productivo agrícola (Cuadro 5).

Cuadro 5. Factores asociados a la certificación agroecológica en productores agrícolas.

Categoría territorial de referencia: Xochimilco

Categoría productiva de referencia: Hortalizas

Variable	B	OR (Exp(B))	95% CI Inferior	95% CI Superior	Sig.
Agrupación territorial agrícola					0.000
Sur Poniente	2.68	14.72***	1.94	111.47	0.009
La Magdalena Contreras	1.83	6.29***	2.39	16.52	<0.001
Milpa Alta	1.65	5.21***	2.46	10.99	<0.001
Tláhuac	1.39	4.04***	1.50	10.85	0.006
Tlalpan	1.19	3.31*	0.93	11.74	0.063
Sistema productivo agrícola					0.000
Nopal	0.17	1.18	0.51	2.74	0.687
Granos Básicos	1.19	3.31***	2.06	5.31	<0.001
Frutales	0.70	2.01*	0.88	4.63	0.097

Ornamentales	1.49	4.43**	1.41	13.93	0.011
Amaranto	3.24	25.77***	3.39	195.57	0.002
Otros	2.37	10.78**	1.36	85.08	0.024

Fuente: Elaboración propia a partir del padrón histórico Sello Verde y salida de SPSS. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$. Nota: Granos básicos = maíz, frijol, haba, avena y combinaciones; Otros = Frutillas, forrajes, hongos y plantas medicinales; Sur Poniente =Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos.

Efecto territorial: la dimensión territorial resultó estadísticamente significativa de manera conjunta (Wald = 39.433; $p < 0.001$), evidenciando que la localización geográfica constituye un factor relevante para explicar la probabilidad de la certificación agroecológica.

Los productores ubicados en la agrupación Sur Poniente presentan 14.7 veces mayores probabilidades de certificación que los productores en Xochimilco, no obstante, este resultado debe interpretarse con cautela debido al reducido número de observaciones presentes en esta agrupación.

En conjunto estos resultados indican que la certificación agroecológica no se distribuye homogéneamente dentro del SC, sino que existen diferencias condicionadas por los contextos territoriales que pueden facilitar o dificultar la adopción de prácticas requeridas, así como la existencia de redes productivas consolidadas, condiciones ambientales o mecanismos diferenciados de acompañamiento institucional.

Efecto del sistema productivo: la variable sistema productivo agrícola también mostró una influencia significativa sobre la certificación agroecológica (Wald = 43.022; $p < 0.001$). Los productores de amaranto presentaron una probabilidad de certificación aproximadamente 25.8 veces superior a la de los productores hortícolas. En el mismo sentido, las unidades productivas agrupadas en la categoría Otros, que corresponde a productores de frutillas, forrajes, hongos y plantas medicinales, mostraron una propensión a obtener la certificación 10.8 veces mayor respecto a la misma categoría de referencia.

La prueba Ómnibus indica que el modelo es estadísticamente significativo, lo que confirma que las variables incluidas contribuyen a explicar la probabilidad de obtener la certificación. Asimismo, la capacidad de clasificación correcta aumento de 77.5% en el modelo nulo a 80.2 %en el modelo final (Cuadro 6).

Cuadro 6. Indicadores de ajuste general del modelo logístico agrícola

Indicador	Valor
Casos analizados	911
Chi-cuadrado Ómnibus	150.320***
gl	11
Significancia	<0.001
-2 Log Likelihood	821.166
R ² Cox y Snell	0.152
R ² Nagelkerke	0.232
Clasificación correcta	80.2 %

Fuente Elaboración propia a partir de padrón Sello Verde. *** p <0.001.

4.5.2 Factores asociados a la certificación en productores pecuarios

Al igual que en el caso agrícola, se estimó un modelo de regresión logística binaria para identificar aquellos factores asociados a la obtención de la certificación agroecológica entre productores pecuarios. La especificación final quedo integrada por la agrupación territorial pecuaria y el sistema productivo pecuario (Cuadro 7).

Cuadro 7. Factores asociados a la certificación agroecológica en productores pecuarios

Categoría de referencia: Xochimilco

Categoría productiva de referencia: Apícola

Variable	B	OR (Exp(B))	95% CI Inferior	95% CI Superior	Sig.
Agrupación territorial pecuaria					0.006
Sur Poniente	0.854	2.349	0.464	11.897	0.302
La Magdalena	-0.263	0.769	0.258	2.292	0.637
Contreras					
Milpa Alta	1.772	5.881***	2.029	17.046	0.001
Tláhuac	1.479	4.389**	1.211	15.905	0.024
Tlalpan	-0.120	0.887	0.220	3.574	0.866
Sistema productivo pecuario					0.003

Pecuario Terrestre	0.934	2.544	0.690	9.371	0.161
Avícola y menores	1.991	7.325***	2.027	26.469	0.002
Acuícola	2.615	13.674**	2.247	83.213	0.005

Fuente: Elaboración propia a partir del padrón histórico Sello Verde y salida de SPSS. *** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.10$.

Efecto territorial: La dimensión territorial resultó significativa en su conjunto, indicando que la ubicación geográfica constituye un factor relevante para explicar la certificación de los productores pecuarios. Milpa Alta presenta el efecto territorial más importante del modelo, ya que productores localizados en esta alcaldía incrementan significativamente sus probabilidades de certificación casi seis veces más propensos a obtener el distintivo en comparación a los productores ubicados en Xochimilco.

Efecto productivo: El sistema productivo también presentó efectos relevantes sobre la certificación. Los sistemas acuícolas presentan la mayor probabilidad estimada de certificación dentro del modelo. Aunque el efecto para este sistema resulte estadísticamente significativo, el resultado debe tomarse con cautela debido al reducido tamaño de muestra correspondiente a esta categoría, esto constituye evidencia preliminar de una posible ventaja de los sistemas acuícolas para alcanzar la certificación, aunque sería recomendable validar este comportamiento mediante muestras más amplias en investigaciones futuras.

La prueba Ómnibus indicó que el modelo pecuario es estadísticamente significativo en su conjunto, lo que confirma que las variables abordadas constituyen a explicar la probabilidad de obtener la certificación agroecológica en productores pecuarios. La capacidad de clasificación, para el caso de pecuarios, aumentó de 55.4% en el modelo nulo a 70.5% en el modelo final, evidenciando una mejora sustantiva en la capacidad predictiva del modelo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Indicadores de ajuste general del modelo logístico pecuario

Indicador	Valor
Casos analizados	166
Chi-cuadrado Ómnibus	31.885***
gl	8
Significancia	<0.001
-2 Log Likelihood	196.285

R ² Cox y Snell	0.175
R ² Nagelkerke	0.234
Clasificación correcta	70.5%

Elaboración propia a partir del padrón histórico Sello Verde y salida de SPSS.
***p < 0.001

En conjunto, los modelos agrícolas y pecuarios muestran que la certificación agroecológica Sello Verde se encuentra asociada principalmente a factores territoriales y productivos, más que características individuales de los beneficiarios, superficie o número de colmenas / estanques. La influencia observada en determinadas alcaldías y sistemas productivos sugiere la existencia de condiciones institucionales, organizativas y territoriales diferenciadas que favorecen la obtención de la certificación.

4.6 Percepción de los alcances y limitantes del distintivo agroecológico Sello Verde

Para mejorar la comprensión de distintivo agroecológico, es importante considerar la perspectiva de los productores, actores que como tomadores de decisiones autónomos hacen frente a las presiones institucionales y de mercado (Padilla Bravo et al., 2012). La valoración de este índice se fundamenta en el uso de una escala de tipo Likert (de cinco puntos), mismo que constituye un estándar metodológico en la medición de actitudes y percepciones (Sullivan & Artino, 2014). Esta estructura permite una interpretación basada la relación de magnitud, donde el valor 3 funge como el punto medio o respuesta neutral (Boone & Boone, 2012). Bajo tal criterio, un promedio superior al nivel medio evidencia una tendencia hacia la satisfacción, permitiendo caracterizar la intensidad del reconocimiento de los beneficios del programa sin ambigüedades interpretativas de escalas de mayor amplitud.

Este apartado analiza la valoración de los beneficiarios, vinculando su experiencia con la viabilidad real de la transición agroecológica en el SC.

4.6.1 Alcances y beneficios percibidos

El índice de alcances, indica una valoración moderadamente positiva, de los beneficiarios asociados a la certificación (Cuadro 8). Los productores reconocen

que el distintivo aporta beneficios tangibles en cuanto al posicionamiento de sus productos, de igual forma prevalece una percepción favorable respecto al papel de la certificación como mecanismo para fortalecer el acceso a apoyos institucionales.

Cuadro 9. Índice de alcances y beneficios percibidos

Indicador	Media	Desv. Est.
Índice de alcances	3.81	1.06

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas a productores Sello Verde (n = 27).

Estos resultados sugieren que los participantes identifican beneficios más allá de la dimensión productiva, reconociendo a su vez aportes territoriales e institucionales vinculados con objetivos de conservación promovidos por el programa.

4.6.2 Barreras y limitantes percibidos

Para facilitar la interpretación y mantener coherencia con el IGS, el índice de barreras se construyó a manera de que los valores más altos representen una menor percepción de obstáculos asociados a la certificación, por lo que, bajo esta lógica, una puntuación elevada indica que los productores consideran manejables aspectos como requisitos administrativos, tiempos de espera, así como exigencias técnicas establecidas por la norma. Esta inversión escalar permite que el índice se referencia como una medida de viabilidad operativa, donde el valor de 3.90 (Cuadro 10) refleja una percepción favorable al situarse por encima del punto medio de la escala.

Cuadro 10. Índice de barreras y limitantes percibidas

Indicador	Media	Desv. Est.
Índice de barreras	3.90	0.79

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas a productores Sello Verde (n = 27). Nota: Valores altos indican menor percepción de barreras y limitantes.

De este modo, los resultados pueden ser comparados directamente con los niveles de sustentabilidad.

4.6.3 Relación entre percepción y sustentabilidad

Con el fin de explorar la relación entre percepción de la certificación y el desempeño sustentable de las unidades productivas, se realizaron análisis de spearman entre el IGS y los índices de percepción contruidos, considerando tanto alcances como barreras.

Cuadro 11. Correlación entre sustentabilidad y percepción del programa Sello Verde

Variables	Coeficiente de Spearman (ρ)	Significancia.
IGS – Índice de Alcances	-0.024	0.907
IGS – Índice de Barreras	0.448	0.019*

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas a productores Sello Verde (n = 27).

Nota: Valores altos en el índice de barreras indican una menor percepción de obstáculos asociados al programa. * $p < 0.05$.

Como se observa en el Cuadro 11 no se identifica relación estadísticamente significativa entre el IGS y la percepción de los alcances, caso contrario para la percepción de obstáculos; que como principal desafío denota la existencia de condiciones diferenciadas que facilitan o dificultan su aprovechamiento.

Los productores con mayores valores de IGS tienden a percibir menores dificultades relacionadas con los requisitos técnicos y administrativos de la certificación, por el contrario, aquellos con menores IGS perciben mayores obstáculos para poder cumplir con las exigencias de la norma.

En síntesis, los beneficios son percibidos y reconocidos por la mayoría de los participantes, sin embargo, la presencia de barreras diferenciadas podría contribuir a explicar por qué algunos productores alcanzan mayores niveles de sustentabilidad, así como consolidación dentro del esquema de certificación con respecto a otros.

4.7 Transformación, diversificación y consolidación agroecológica

Una de las bondades de la certificación agroecológica Sello Verde es que no solo involucra cambios en las practicas primarias, sino que también incentiva los procesos de agregación de valor mediante la transformación de materias primas.

Desde esta perspectiva, la incorporación de actividades de transformación constituye como un indicador potencial en la consolidación productiva, al permitir a los productores participar en etapas adicionales de la cadena de valor y acceder a nuevos espacios de comercialización.

4.7.1 Transformación y certificación

Como se observa en el Cuadro 12, la totalidad de productores que incorporan actividades de transformación (dentro del padrón) se encuentran en estatus certificado y cabe resaltar que ninguno de los casos registrados en esta categoría aparece con estatus gradualidad.

En contraste, aquellos productores que únicamente participan en actividades primarias, persisten una proporción importante de unidades productivas en proceso de transición.

Cuadro 12. Certificación de acuerdo a participación en actividades de transformación

Participación en transformación	Gradualidad	Certificado	Total
Sin transformación	279	802	1,081
Con transformación	0	50	50
Total	279	852	1,131

$\chi^2 = 17.131$; $p < 0.001$ Fuente: Elaboración propia con base en el padrón histórico Sello Verde (2021–2025).

Estos resultados sugieren que la transformación y la diversificación pueden interpretarse como trayectorias de consolidación productiva y que la capacidad de incorporar procesos de valor agregado parece estar mas asociada con mayores niveles de permanencia y cumplimiento dentro del programa.

No obstante, debido a la proporción reducida de estas categorías, deben tomarse con cautela y entenderse como tendencias consistentes que requieren ser exploradas con mayor profundidad en investigaciones futuras.

4.7.2 Transformación y percepción del distintivo agroecológico

Una vez identificada la relación entre transformación y certificación, resulta pertinente analizar si los productores que incorporan actividades de

transformación perciben de manera distinta los beneficios y limitaciones del programa (Cuadro 13).

Cuadro 13. Sustentabilidad y percepción del programa según participación en actividades de transformación

Indicador	Sin transformación (n=10)	Con transformación (n=17)
IGS	3.92	3.80
Índice de alcances	4.20	3.59
Índice de barreras*	4.08	3.79

Fuente: Elaboración propia con base en encuestas aplicadas a productores Sello Verde (n = 27). *Valores altos indican menor percepción de barreras.

En términos de sustentabilidad global, tanto productores con o sin transformación presentan niveles similares de desempeño, pero al analizar la parte de percepción, aquellos productores que participan en actividades de transformación, reportan una valoración menor de alcances de la certificación con respecto a los que no realizan transformación. Situación similar con el índice de barreras (debemos recordar que valores altos significan menor percepción de obstáculos), donde la puntuación es inferior para los que realizan transformación, es decir, que estos perciben mayores dificultades asociadas al funcionamiento de la certificación.

Este hallazgo sugiere que una consolidación productiva no implica necesariamente menos dificultades operativas, al contrario; la incorporación de actividades de transformación, si bien amplían oportunidades de comercialización y agregación de valor, también implican incrementar exigencias tanto técnicas como organizativas y administrativas.

En este sentido, la transformación actúa como una dualidad, como fortaleza y desafío a la vez dentro del esquema de certificación Sello verde; fortaleza porque se asocia con mayores niveles de consolidación agroecológica, así como permanencia y desafío porque implica procesos más complejos aun, mismos que se traducen en mayor percepción de obstáculos por parte de los productores.

4.8 Conclusiones

La evidencia permite concluir que, si bien el distintivo Sello Verde contribuye al fortalecimiento de procesos agroecológicos en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, sus resultados no son homogéneos tanto en productores como en territorios y que esta certificación se encuentra influida principalmente por factores territoriales, así como productivos, en tanto que la sustentabilidad depende de la articulación entre capacidades técnicas, organizativa y de gestión.

El principal desafío para Sello Verde no radica en demostrar sus beneficios, mismos que ya son ampliamente reconocidos por los productores, sino en reducir las barreras que limitan el acceso y desarrollar aquellos esquemas que permitan la permanencia dentro del esquema de certificación.

4.9 Agradecimientos

Se agradece a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo otorgado mediante la beca de posgrado que hizo posible el desarrollo de este estudio. Asimismo, se reconoce al Centro Académico y de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la agroindustria y la Agricultura Mundial (CUESTAAM), como centro de posgrado, por el acompañamiento académico y las condiciones proporcionadas para la realización de la investigación. De igual forma se agradece a la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) por la apertura en la realización de esta investigación, así como a los directivos y técnicos responsables de la gestión e implementación del programa Sello Verde, por la disposición. Finalmente, se expresa un especial agradecimiento a los productores participantes, quienes brindaron su tiempo, disposición y experiencia, y permitieron la aplicación de los instrumentos de recolección de información, contribuyendo de manera fundamental al desarrollo del estudio.

4.10 Referencias

- Albarracín-Zaidiza, J. A., Fonseca-Carreño, N. E., & López-Vargas, L. H. (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. *Ciencia y Agricultura*, 16(2), 39–55. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n2.2019.9139>
- Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González-Esquivel, C. E., & Masera, O. R. (2012). Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. A critical analysis of the MESMIS program (1995-2010). *Ecology and Society*, 17(3). <https://doi.org/10.5751/ES-04910-170325>
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2). <https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Castelán Vega, R., López Teloxa, L. C., Tamariz Flores, J. V., Linares Fleites, G., & Cruz Montalvo, A. (2017). Erosión y pérdida de nutrientes en diferentes sistemas agrícolas de una microcuenca en la zona periurbana de la ciudad de Puebla, México. *Terra Latinoamericana*, 35, 229–235.
- Gliessman, S. R. (2000). *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Lewis Publishers.
- GOCDMX. (2021). NACDMX-002-RNAT-2019; Requisitos, Lineamientos Y Especificaciones Técnicas para la Producción Agroecológica en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México. In *gaceta oficial de la ciudad de México* (Number 643). http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/gacetas/GOCDMX_21-07-20_SEDEMA.pdf
- Juárez-Luis, G., Sánchez-Medina, P. S., & Díaz-Pichardo, R. (2018). Institutional pressures and green practices in small agricultural businesses in Mexico: The mediating effect of farmers' environmental concern. *Sustainability (Switzerland)*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/su10124461>

- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*.
- Masera, O., Astier, M., & López-Ridauro Santiago. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. In *Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural apropiada, A.C.*
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., & Vázquez, L. L. (2015). *Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas*.
- Padilla Bravo, C., Spiller, A., & Villalobos, P. (2012). Are Organic Growers Satisfied with the Certification System? A Causal Analysis of Farmers' Perceptions in Chile *. In *Agribusiness Management Review* (Vol. 15, Number 4).
- Rosset, P., & Altieri, M. A. (2018). *Agroecología ciencia y política*. <https://www.researchgate.net/publication/329591874>
- Ruiz Alonso, M. N., Hernández Ortiz, J., Valdivia Alcalá, R., & Flores Félix, J. J. (2024). Erosión Hídrica de Suelos en Hidalgo: Pérdida Económica en Maíz Grano, Pobreza y Carencia Alimentaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5187–5215. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11723
- Sabourin, E., Patrouilleau, M. M., Le Coq, J. F., Vasquez, L., & Nielderle, P. (2017). *Políticas públicas a favor de la agroecología en América Latina y el Caribe*.
- Sánchez Morales, P., & Romero Arenas, O. (2018). *Evaluación de la sustentabilidad del sistema milpa en el estado de Tlaxcala, México*.
- SEDEMA, & CORENADR. (2000). *Programa general de ordenamiento ecológico del DF 2000-2003*.
- Solano Albino, O., & López Ríos, A. (2024). Assessment of sustainability attributes of traditional and conventional maize cultivation in farmer

agricultural systems. *Agro Productividad*.
<https://doi.org/10.32854/agrop.v17i3.2629>

Sullivan, G. M., & Artino, A. R. (2014). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541–542.
<https://doi.org/10.4300/jgme-5-4-18>

Tonolli, A. J., & Ferrer, C. S. (2018). Comparación de marcos de evaluación de agroecosistemas. In *Tropical and Subtropical Agroecosystems* (Vol. 21). Tonolli and Ferrer.

Torres, F., & Rojas Martínez, A. (2018). *Suelo agrícola en México: Retrospección y Prospectiva para la Seguridad Alimentaria*.
<https://www.researchgate.net/publication/344279640>

5. CONCLUSIONES

La certificación Sello Verde se constituye como un instrumento de política pública pionera que logra la formalización de la agroecología en el Suelo de Conservación de la Ciudad de México, validando sistemas productivos que históricamente carecían de respaldo institucional. Cabe mencionar que la arquitectura normativa del programa, fundamentada en la Norma Ambiental NACDMX-002-RNAT-2019, es la que ha favorecido la transición agroecológica, eliminando la principal barrera financiera de acceso mediante el subsidio de los costos de certificación que implica el proceso.

Aunque contradictoriamente, los índices de sustentabilidad aplicados, reflejan que la dimensión económica se encuentra en un punto que requiere atención, ya que se identifica como el principal cuello de botella operativo, condicionada por el bajo acceso a financiamiento y apoyos externos. No obstante, la dimensión social representa la mayor fortaleza de estos sistemas, impulsada en gran medida por la autodependencia y la autonomía del productor en la toma de decisiones.

Por su parte la obtención del distintivo agroecológico, no resulta ser un proceso territorial ni productivamente homogéneo. La probabilidad de obtener la certificación está determinada en gran medida por la localización geográfica, así como vocación del sistema, resultando entonces, como los factores determinantes que incrementan significativamente las probabilidades de éxito estadístico.

Refiriéndonos a la efectividad operativa del programa, esta se ve limitada por factores de gestión crítica, específicamente por carga administrativa, así como por una paradoja de mercado, situación que al productor certificado deja en desventaja al convivir con la oferta convencional en espacios de comercialización compartidos como en las ferias o los denominados Mercados de la Tierra. Si embargo, no de demerita que el acompañamiento técnico, así como la

participación activa del beneficiario en el diseño del plan de manejo elevan el desempeño y los niveles de sustentabilidad.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar, L. F. (2010). *Política pública* (Primera edición, Vol. 1). Grupo Editorial Siglo Veintiuno. www.sigloxxieditores.com.mx
- Altieri, M. A., Hecht, S., Liebman, M., Magdoff, F., Norgaard, R., & Sikor, T. O. (1991). *Agroecología Las bases científicas para la agricultura alternativa*.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. In *Agroecología* (Vol. 8, Number 1).
- Álvarez-Solís J.D., Díaz-Pérez, E., León- Martínez, N. S., & Guillén-Velásquez, J. (2010). *Enmiendas orgánicas y actividad metabólica del suelo en el rendimiento de maíz*.
- Astier, C., Argueta, Q., González, S., Morales, H., Gerritsen, P., Escalona, M., Martínez, T., Sánchez-Sánchez, C., Arzuffi, B., Castrejón, A., Morales, H., Soto, P., Ferguson, B., Rosset, P., Ramírez, T., Jarquin, G., Moya, G., González-Esquivel, M., & Ambrosio, C. (2015). Historia de la agroecología en México. *Agroecología*, 10(2), 9–17.
- Ávila Romero, L. E. C. O. I. L. R. J. (2018). *La agroecología como alternativa: movimiento, ciencia y práctica para la justicia y soberanía alimentaria*.
- Bobadilla, M., Espejel Carbajal, M. I., Lara Valencia, F., Álvarez Borrego, S., Ávila Foucat, S., & Fermán Almada, J. L. (2013). *Esquema de evaluación para instrumentos de política ambiental*.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26728947006>
- Carolina, A., Martín, J., Martín, J., Benitez, V., & Alberto, R. (2018). Certificaciones agrícolas como conducta estratégica del sistema vid de mesa sonorenses. In *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* (Vol. 19, Number 1).
- Castelán Vega, R., López Teloxa, L. C., Tamariz Flores, J. V., Linares Fleites, G., & Cruz Montalvo, A. (2017). *Erosión y pérdida de nutrientes en diferentes sistemas agrícolas de una microcuenca en la zona periurbana de la ciudad de Puebla, México*.

CESOP. (2006, August 28). *Medio Ambiente*.

Charles Jones, O. (1970). *An Introduction to the Study of Public Policy*.

CONEVAL. (2022). *¿Qué tipo de evaluaciones se realizan a los programas sociales?* <https://blog.coneval.org.mx/2022/03/23/que-tipo-de-evaluaciones-se-realizan-a-los-programas-sociales/>

Cotler, H., Andrés López, C., & Martínez-Trinidad, S. (2007). *¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México* (Vol. 3, Number 2).

Cotler, H., Corona, J. A., & Galeana-Pizaña, J. M. (2020). Soil erosion and food deficiency in Mexico: A first approach. *Investigaciones Geográficas*, (101). <https://doi.org/10.14350/rig.59976>

Cotler, H., Martínez, M., & Etchevers, J. D. (2016). *Carbono orgánico en suelos agrícolas de México: investigación y políticas públicas*.

Echeverri, L. F. G., Osorio, L. R., & Durán, M. L. E. (2017). Propuesta de unos principios generales para la ciencia de la agroecología: Una reflexión. *Revista Lasallista de Investigacion*, 14(2), 212–219. <https://doi.org/10.22507/rli.v14n2a20>

Elizondo, C., López Merlin, D., & Vázquez G, A. (2022). *Agroecología en México, soberanía alimentaria, saberes, cosmovisión y patrimonio biocultural Conocimiento, Práctica, Movimiento y Corazón*.

Fernández Silva, P. Y., & Morillón Gálvez, D. (2016). *El suelo de conservación de la Ciudad de México: implicaciones en la vida de sus habitantes*.

Franco Corzo, J. (2023). *Evaluación de Políticas Públicas* (Primera edición). IEXE editorial.

Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology The Ecology of Sustainable Food Systems*.

GOCDMX. (2021). NACDMX-002-RNAT-2019; Requisitos, Lineamientos Y Especificaciones Técnicas para la Producción Agroecológica en el Suelo de

Conservación de la Ciudad de México. In *gaceta oficial de la ciudad de México* (Number 643).

http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/gacetas/GOCD MX_21-07-20_SEDEMA.pdf

Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J. (2010). *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change* (Vol. 1). Routledge Studies in Sustainability Transitions .

Imaz, M., & Morillón, D. (2013). CONGRESO NACIONAL DE VIVENDA. In Coordinación de humanidades UNAM (Ed.), *Medio Ambiente y Vulnerabilidad*.

Lara Álvarez Jorge. (2018, September 13). *Evaluación de procesos en la gestión pública*. El Economista. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Evaluacion-de-procesos-en-la-gestion-publica-20180912-0171.html>

Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza* .

Martín, J., & Torres, C. (2013). Análisis del programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable en México. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 6. www.eumed.net/rev/delos/18

Martínez Rivera, S. E. (2004). *El suelo de conservación del Distrito Federal: costos y oportunidades de su mantenimiento*.

Martínez-Gamiño, M. Á., Osuna-Ceja, E. S., Ramírez, J. S. P., & Pimentel-López, J. (2023). Conservation agriculture: an alternative for climate change mitigation in the semiarid central plateau of Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(6). <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i6.2957>

Masera, O., Astier, M., & López-Ridaaura Santiago. (1999). Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. In *Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural apropiada, A.C.*

Merino, M. (2013). Políticas Públicas: ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos. In *Centro de Investigaciones y Docencia Económicas*. CIDE.

- Osuna-Ceja, E. S., Martínez-Gamiño, M. Á., Padilla-Ramírez, J. S., & Pimentel-López, J. (2024). Indicators of soil quality and sustainable productivity with conservation agriculture. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(8). <https://doi.org/10.29312/remexca.v15i8.2970>
- Petersen, P. (2022). Political Agroecology: Political Ecology critique of agrifood capitalism. *Agrociencia Uruguay*, 26(NE3). <https://doi.org/10.31285/AGRO.26.972>
- Pons, J., & Sivardiere, P. (2002). *Manual de Capacitación - Certificación de Calidad de los Alimentos Orientada a Sellos de Atributos de Valor en Países de América Latina*.
- Rodríguez R, K. J., & Ávila Foucat, S. (2013). *Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: una mirada a su surgimiento y evolución en México*.
- Rosset, P., & Altieri, M. A. (2018). *Agroecología ciencia y política*. <https://www.researchgate.net/publication/329591874>
- Ruiz Alonso, M. N., Hernández Ortiz, J., Valdivia Alcalá, R., & Flores Félix, J. J. (2024). Erosión Hídrica de Suelos en Hidalgo: Pérdida Económica en Maíz Grano, Pobreza y Carencia Alimentaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5187–5215. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11723
- Sabourin, E., Patrouilleau, M. M., Le Coq, J. F., Vasquez, L., & Nielderle, P. (2017). *Políticas públicas a favor de la agroecología*.
- Sachs, I. (1980). *Stratégies de l'écodéveloppement*.
- Salcedo, R. (2011). *Evaluación de políticas públicas* (Primera edición, Vol. 13). Grupo editorial Siglo Veintiuno. www.sigloxxieditores.com.mx
- San, R. T., Villegas, M., & Saavedra, F. (2008). *La expansión urbana en el suelo de conservación en la delegación Tláhuac, DF. México*.

- Sánchez Pereira, Á., & Vence Deza, X. (2015). Environmental policy instruments and eco-innovation: An overview of recent studies. *Innovar*, 25(58), 65–80. <https://doi.org/10.15446/innovar.v25n58.52426>
- Sánchez Sánchez, F. (2009). *El desarrollo sostenible y sustentable como factor de crecimiento económico y social*.
- Sarandón, S. Javier., & Flores, C. Cecilia. (2014). *Agroecología*. D - Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- Sauceda, G. E., & Soto Sánchez, N. (2020). *La Semarnat y la normatividad ambiental*.
- SEDEMA. (2006). *SEXTO INFORME DE TRABAJO*.
- SEDEMA. (2021). *Norma Ambiental para la Ciudad de México, NACDMX-002-RNAT-2019, que establece los Requisitos, Lineamientos y Especificaciones Técnicas, para la producción agroecológica en el suelo de conservación de la Ciudad de México*. Gacetas SEDEMA Detalle.
- Tittonell, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias UNCUIYO*, 51(1), 231–246.
- Torres, F., & Rojas Martínez, A. (2018). *Suelo agrícola en México: Retrospección y Prospectiva para la Seguridad Alimentaria*. <https://www.researchgate.net/publication/344279640>
- Vázquez García, A. (2014). La herencia ambiental y la evolución normativa en México. *LEX*, 9(8), 327. <https://doi.org/10.21503/lex.v9i8.413>
- Vela Correa, G., López Blanco, J., & Rodríguez Gamiño, M. de L. (2012). Niveles de carbono orgánico total en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, centro de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín Del Instituto de Geografía, UNAM*.

Zurrita, A. A., Badii, M. H., Guillen, A., Lugo Serrato, O., & Aguilar Garnica, J. (2015). Factores Causantes de Degradación Ambiental. In *Daena: International Journal of Good Conscience* (Vol. 10, Number 3).