

## Justicia climática: el mercado voluntario de carbono forestal en el sureste de México

### *Climate Justice: The Voluntary Forest Carbon Market in Southeastern Mexico*

Elsa Esquivel Bazán\*

 <https://orcid.org/0009-0000-8645-1758>

Tim Trench\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-0521-1590>

Celia Ruiz de Oña Plaza\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0001-7036-8079>

Recibido: 8 de abril de 2025. Aceptado: 15 de septiembre de 2025. Liberado: 30 de octubre de 2025.

\* Universidad Autónoma Chapingo, Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Calle Diego de Mazariegos 85, Barrio de la Merced, C.P. 29240. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. [elsaesquivelb1@gmail.com](mailto:elsaesquivelb1@gmail.com)

\*\* Universidad Autónoma Chapingo, Posgrado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Calle Diego de Mazariegos 85, Barrio de la Merced, C.P. 29240. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. [tim\\_trench@yahoo.co.uk](mailto:tim_trench@yahoo.co.uk)

\*\*\* Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la frontera sur. María Adelina Flores 34, Barrio de Guadalupe, C.P. 29230. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. [celiardo@unam.mx](mailto:celiardo@unam.mx)



## RESUMEN

**Objetivo:** examinar la práctica del mercado voluntario de carbono forestal en el sureste mexicano mediante el marco de la justicia climática. **Metodología:** aplicación de entrevistas, observación participante y revisión documental. El análisis cualitativo utiliza las cuatro dimensiones de justicia climática propuestas por Schlosberg: distribución, participación, capacidades y reconocimiento. **Resultados:** el mercado voluntario de carbono ofrece beneficios a las comunidades, pero su práctica reproduce asimetrías estructurales para tener acceso a la información y a la influencia sobre las condiciones de los proyectos. **Valor:** la práctica que se estudia ha crecido en el sureste de México, pero hay vacíos en las investigaciones de campo porque falta que se ahonde en el tema. **Limitaciones:** no hay datos oficiales sobre el número de comunidades que participan en este mercado. **Conclusiones:** este mercado y las políticas climáticas requieren una reformulación para su ejercicio y para que se dé prioridad a la autonomía comunitaria y a la justicia climática sobre la eficiencia de mercado.

■ **Palabras clave:** mercado de carbono; justicia climática; carbono forestal; mercantilización de la naturaleza; gobernanza comunitaria; sureste de México.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the implementation of the voluntary carbon market in forest regions of southeastern Mexico through the framework of climate justice. **Methodology:** Application of interviews, participant observation, and documentary analysis. These materials were analyzed taking into consideration the four dimensions of climate justice proposed by Schlosberg: distribution, participation, capacities, and recognition. **Results:** The voluntary carbon market provides benefits to communities, but in practice, it reproduces structural inequalities evident in differential access to information and in unequal influence on project conditions. **Value:** The voluntary carbon market has expanded in southeastern Mexico, but there is a lack of depth in existing studies on the topic. **Limitations:** There is no official information regarding the number of participating communities in this market. **Conclusions:** The ways the voluntary carbon market and climate policies are implemented need to be reformulated to prioritize community autonomy and climate justice over market efficiency.

■ **Keywords:** Carbon market; climate justice; forest carbon; commodification of nature; community governance; southeast Mexico.

**Citar como:** Esquivel Bazán, E., Trench, T., y Ruiz de Oña Plaza, C. (2025). Justicia climática: el mercado voluntario de carbono forestal en el sureste de México. *región y sociedad*, 37, e2008. <https://doi.org/10.22198/rys2025/37/2008>



## INTRODUCCIÓN

La crisis climática ha impulsado diversos mecanismos financieros para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), entre los cuales el mercado de carbono se ha consolidado como pieza fundamental de la arquitectura climática global (Lohmann, 2012; Milne y Mahanty, 2019). El mercado voluntario de carbono (MVC) se refiere al ámbito en el cual se acuerda la compraventa de certificados de carbono como una medida de compensación ambiental. Este ha crecido significativamente en la última década, y se presenta como una solución que combina la mitigación climática con el desarrollo local sostenible para las comunidades forestales (Herr, Blum, Himes-Cornell y Sutton-Grier, 2019; Karhunmaa, 2016).

El MVC surgió en el Protocolo de Kioto en 1997 y se fortaleció tras el Acuerdo de París en 2015 (Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático [CMNUCC], 1997 y 2015). A diferencia del mercado regulado, en el que la participación gubernamental es obligatoria, el MVC se basa en las transacciones voluntarias de las empresas y de particulares relacionadas con sus estrategias de responsabilidad socioambiental.

En México, el MVC opera mediante metodologías de estándares de carbono.<sup>1</sup> Cada estándar define fases específicas: pre-factibilidad (diagnóstico y viabilidad), factibilidad (desarrollo de estudios previos), implementación, verificación externa (una entidad externa verifica el desarrollo del proyecto) y venta de certificados. Algunas empresas y organizaciones no gubernamentales (ONG) participan en múltiples fases, según sea su capacidad técnica y el reconocimiento que tengan sobre el estándar correspondiente.

Sin embargo, la ecología política y los estudios decoloniales han criticado este mecanismo porque mercantiliza la naturaleza, impone metodologías técnicas, limita la participación informada, reproduce las desigualdades entre el norte y el sur y despolitiza las respuestas al cambio climático (Fletcher, 2022; Gay-Antaki, 2016; Hedemann y Osborne, 2016; Osborne, 2015; Ullström, 2017). Ante esas críticas, la política climática internacional, particularmente el artículo 6 del Acuerdo de París,<sup>2</sup> (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2024) ha impulsado salvaguardas socioambientales y mecanismos participativos para evidenciar los beneficios comunitarios. Los promotores del MVC pretenden demostrar que este no solo mitiga el cambio climático, sino que también reconoce los derechos comunitarios y produce co-beneficios<sup>3</sup> sociales y ambientales. No obstante, persisten dudas sobre si la compra de certificados de carbono en países de bajos ingresos constituye el llamado lavado verde (el *greenwashing*) al permitir a las empresas del norte global una aparente contribución al desarrollo local y que no tienen efectos

<sup>1</sup> Protocolos que otorgan la evidencia de la reducción de los GEI a través de verificaciones. En México, los principales estándares en el sector forestal son: VERRA (antes Voluntary Carbon Standard), Climate Action Reserve (CAR) y Plan Vivo (PV) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2024).

<sup>2</sup> La Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative (VCMI) el Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM), buscan la integridad en el MVC, con el objetivo de fortalecer la transparencia y rendición de cuentas en el mercado, de acuerdo con el artículo 6 de París. <https://climatepromise.undp.org/es/what-we-do/areas-of-work/mercados-de-carbono>.

<sup>3</sup> Un cobeneficio es un beneficio secundario o adicional derivado de un proyecto de compensación de carbono, el cual puede ser social o ambiental y se considera que tiene impacto positivo en las localidades (Karhunmaa, 2016).



negativos de importancia. Esta supuesta evolución del MVC plantea interrogantes sobre las relaciones entre los mercados ambientales y la justicia social. Con una perspectiva crítica se pregunta: ¿qué injusticias y desequilibrios emergen de la práctica del MVC en las comunidades forestales indígenas del sureste mexicano?, y ¿cómo responden esas comunidades a tales dinámicas? ¿De qué manera las comunidades negocian la puesta en marcha del MVC?, y ¿qué revela la investigación sobre las posibilidades de conciliar los mecanismos de mercado con los principios de justicia climática?

El objetivo de este artículo es analizar las tensiones entre la naturaleza mercantil del MVC y los principios de justicia climática en las comunidades forestales indígenas del sureste mexicano, para encontrar los límites estructurales y los espacios de negociación cuando este mecanismo global se territorializa localmente. A diferencia de estudios previos, centrados en las limitaciones conceptuales (Fraser, 2012; Gifford, 2020; Lohmann, 2012) o en los beneficios potenciales (Milne y Mahanty, 2019; Osborne, 2015; Valiergue y Ehrenstein, 2023), el presente análisis examina las complejidades prácticas que enfrentan comunidades específicas ante esta iniciativa global.

Para abordar esta cuestión, se ha adoptado un enfoque cualitativo y comparativo para estudiar tres casos del sureste mexicano: una comunidad zapoteca en Oaxaca (Capulálpam de Méndez), un ejido tzeltal-tzotzil en Chiapas (Monte Sinaí II El Fénix) y un ejido maya en Quintana Roo (Petcacab y Polinkin). Estos casos son representativos, porque los ecosistemas forestales de Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo figuran entre los principales captadores de carbono forestal (2017-2021) y concentran gran parte de los proyectos nacionales del MVC (Lara, 2025; SEMARNAT, 2024).

El análisis se estructura en torno a cuatro dimensiones analíticas derivadas del marco de justicia climática propuesto por Schlosberg (2011): (1) distribución, (2) participación, (3) capacidades y (4) reconocimiento. Los hallazgos revelan una paradoja: el MVC produce beneficios económicos para las comunidades, pero reproduce asimetrías estructurales para tener acceso a la información, a la capacidad de negociación y a la influencia sobre las condiciones de los proyectos. La estandarización técnica margina los conocimientos locales y entra en tensión con las prácticas tradicionales de gestión territorial. De manera paralela, se hallaron estrategias comunitarias para apropiarse del MVC. Estas adaptan el mecanismo a las necesidades locales y lo integran a la planificación territorial comunitaria.

Este artículo contribuye con información a los debates sobre justicia climática, mercantilización de la naturaleza y gobernanza comunitaria de recursos natura-



les, ofreciendo un análisis empírico de las contradicciones que emergen cuando los mecanismos globales de mercantilización, como el MVC, se ejecutan en territorios comunitarios. La experiencia de las tres comunidades de estudio son la base para argumentar que, más allá de que los estándares y las prácticas del MVC mejoren de forma incremental, se requiere reformular el fundamento de las relaciones entre las comunidades forestales, los mecanismos de mercado y las políticas climáticas globales, para dar prioridad a la autonomía comunitaria y a la justicia climática y no a la eficiencia de mercado.

## ENTRE LA MERCANTILIZACIÓN Y LA JUSTICIA: TENSIONES TEÓRICAS EN TORNO AL MVC

### Las críticas al MVC: las implicaciones de su práctica

Las críticas al MVC trascienden su eficacia climática para abordar implicaciones sociales, políticas y ontológicas. Estas críticas se articulan en cinco dimensiones fundamentales.

*Mercantilización de lo no producido.* El concepto de mercancía ficticia de Polanyi (2007) ilumina el problema fundamental del MVC. Elementos como la tierra, el trabajo y el dinero no fueron creados para la venta, por lo que su mercantilización constituye una ficción. En el carbono forestal, esta ficción es particularmente problemática: no se comercializa un bien tangible, sino la capacidad ecosistémica de captura. Como señala Lohmann (2012, p. 133), “los intentos precipitados de implementar soluciones de mercado para el calentamiento global terminan por exacerbar la crisis climática y generan múltiples dislocaciones sociales de amplio alcance geográfico”. El carbono deviene mercancía al asignársele valor de cambio global, aun permaneciendo *in situ* (Fletcher, 2022).

*Reduccionismo métrico.* La conmensurabilidad reduce los ecosistemas complejos a una métrica simplificada: toneladas de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>). Esta simplificación oculta decisiones políticas y valoraciones culturales sobre los bosques. Para que el comercio funcione, las emisiones fósiles deben ser “cuantitativamente comparables al carbono de los árboles” (Lohmann, 2012, p. 127). Sin embargo, esta equiparación es problemática: “no es lo mismo una tonelada de CO<sub>2</sub> emitida de un proceso industrial que una tonelada de CO<sub>2</sub> que es capturada o que



está contenida en un ecosistema, la transferencia no es sustentable” (Lohmann, 2012, p. 103). Esta homologación “omite las particularidades territoriales y sociales y hace poco para abordar el cambio climático” (Gifford, 2020, p. 293).

*Nuevas fronteras de acumulación.* El mercado de carbono es una manifestación de la “acumulación por conservación”, que es una estrategia capitalista para abrir nuevas fronteras de acumulación. Fletcher (2022) sostiene que la conservación deviene estrategia económica para garantizar la acumulación de capital mediante la preservación de recursos naturales y la promoción de su uso “racional”, lo cual asegura la continuidad del sistema frente al agotamiento de recursos. Los bosques comunitarios son resignificados a través de las metodologías que se implementan y evalúan para cumplir con los procesos mercantiles como espacios técnicos de capital natural donde se producen mercancías de carbono (Gifford, 2020), con lo que se delimita el actuar comunitario.

*Reproducción de desigualdades globales.* El mercado de carbono reproduce y acrecienta las asimetrías estructurales entre el norte y el sur. Lohmann (2012, p. 109) identifica una dinámica de poder que controla el diseño, la medición y la mercantilización del carbono, junto con la neoliberalización climática y su privatización. La complejidad técnica y administrativa de ese mercado constituye lo que Milne y Mahanty (2019) conceptualizan como “violencia burocrática”, mecanismo fundamental para producir valor en la economía verde, que desconoce los valores, las creencias y los derechos comunitarios.

*Despolitización tecnocrática.* El mercado de carbono despolitiza el cambio climático cuando reduce un problema eminentemente político —porque está vinculado con modelos de desarrollo, responsabilidades históricas y justicia distributiva— a una cuestión técnica, centrada en la eficiencia de mercado. Conceptos como *línea base* y *adicionalidad*<sup>4</sup> reducen la complejidad ecosistémica a meras variables económicas de carbono, subsumiendo la diversidad biológica, social y cultural de los bosques comunitarios bajo una lógica contable que invisibiliza saberes y prácticas territoriales (Gifford, 2020).

## Puesta en marcha del MVC en los bosques de México

En México, las comunidades locales y los pueblos indígenas son los principales dueños de los bosques. La propiedad social aproximadamente abarca 60% de los bosques y selvas de México (Torres-Rojo y Graf-Montero, 2015), lo que convierte el ejercicio del MVC en un escenario complejo de interacciones entre políticas globales y realidades locales. En 2023, México registró 248 proyectos del MVC que

<sup>4</sup> La adicionalidad se contabiliza comparando los flujos de carbono y el carbono almacenado como resultado de las actividades del proyecto, con aquellos que hubieran ocurrido sin la participación del mercado (Auckland et al., 2002; Yáñez, 2004). La línea base es la cantidad de carbono a partir de la cual el proyecto inicia y suma adicionalidad (Giraldo, 2019).



emitieron 4.9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, de los cuales 217 correspondían a iniciativas comunitarias (SEMARNAT, 2024). Las entidades con mayor concentración de proyectos son Estado de México, Durango, Hidalgo, Quintana Roo y Oaxaca. Esta expansión evidencia el creciente interés en el MVC para financiar la conservación forestal en propiedad social.

## Las aspiraciones de incorporar los principios sociales

En los últimos años, el MVC ha intentado demostrar sus beneficios sociales, particularmente tras recibir críticas sobre su efecto negativo en las comunidades marginadas. El enfocarse en los beneficios sociales ha creado lo que Valiergue y Ehrenstein (2023) denominan un “segmento boutique” en el mercado, que permite obtener un mayor precio por tCO<sub>2</sub>. Esta tendencia se reforzó en la XXIX Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Bakú, Azerbaiyán, del 11 al 22 de noviembre de 2024 (UNFCC, 2024). Ahí se desarrolló la expectativa del crecimiento del mercado de carbono, que se basa en los procesos que garantizan los derechos de las comunidades involucradas. Tales aspiraciones se materializan principalmente a través del consentimiento libre, previo e informado (CLPI), un principio central de la justicia climática.

## La función de los estándares voluntarios de carbono: construcción de legitimidad

Más allá del CLPI, el MVC enfatiza que a través de los ingresos emanados del mercado se producen co-beneficios sociales y ambientales, que trascienden la mera reducción de emisiones. La certificación mediante estándares voluntarios busca reconocer los derechos comunitarios e incorporar salvaguardas socioambientales para proteger a las comunidades de los impactos socioambientales negativos. La SEMARNAT (2024) considera que las salvaguardas son esenciales para mitigar las malas prácticas en la operación de los MVC.

Los estándares voluntarios tienen un cometido crucial para legitimar el MVC, ya que garantizan la credibilidad y la trazabilidad de las transacciones (Giraldo, 2019). Para lograr esa credibilidad, los estándares desarrollan metodologías técnicas para demostrar métricamente la captura de carbono. La veracidad de la compensación climática está en función de la robustez de los procesos administrativos y



técnicos que legitiman la validez y la valoración de un proyecto (Gifford, 2020). Sin embargo, las comunidades no tienen la capacidad para elegir los estándares técnicos. Los desarrolladores y los asesores técnicos determinan el estándar. Ellos se han especializado en metodologías específicas y promueven el estándar para el cual han sido capacitados al ofrecer sus servicios. En la mayoría de los casos, las comunidades desconocen que hay diferentes estándares, tampoco conocen las implicaciones diferenciadas, en términos de compromiso, beneficio y procedimiento.

Para controlar el desarrollo del MVC se requiere una arquitectura institucional compleja, que incluya la determinación de línea base y la adicionalidad. También necesita, junto con la trazabilidad técnica del levantamiento, el análisis y la verificación de datos de campo. La tabla 1 muestra diez tipos de actores especializados que participan en el MVC: desde los diseñadores de estándares hasta los organismos de evaluación de alta integridad, pasando por asesores, consultores, intermediarios y verificadores. Esta cadena multiactoral constituye lo que Valiergue y Ehrenstein (2023) denominan “burocracia de cumplimiento”, que eleva los costos del proyecto mediante exigencias de tiempo, conocimiento especializado y financiamiento. La figura 1 describe el proceso de manera gráfica.

Desde las fases iniciales del proyecto, existen costos significativos: los de inicio, incluyendo el CLPI y los estudios de factibilidad pueden financiarse mediante dos modalidades, la inversión inicial del comprador de carbono o que el desarrollador/asesor del proyecto absorba esos gastos. Al final recuperará el desembolso con su porcentaje de las ventas futuras. La última transfiere el riesgo financiero a los desarrolladores, lo que incrementa su control sobre las condiciones del proyecto.

Tabla 1. Lista de actores externos que se involucran en el proceso del MVCy las fases de implementación

Fases de involucramiento	Actores externos	Alcance
Prefactibilidad y factibilidad	Diseñadores de estándares	Desarrollo del marco metodológico y de los lineamientos para la emisión de un certificado de carbono.
Factibilidad e implementación	Asesores de proyecto*	Asesores de las comunidades para el desarrollo integral de los proyectos.
Factibilidad e implementación	Consultores	Realizan las evaluaciones para determinar la línea base y la adicionalidad.
Implementación	Desarrolladores o coordinadores de proyecto*	Consultores que gestionan y coordinan el desarrollo del proyecto. Con el apoyo del asesor técnico, están en contacto con el estándar.



Fases de involucramiento	Actores externos	Alcance
Implementación	Asesores técnicos**	Responsables técnicos del trabajo de campo, coordinan el equipo local técnico.
Implementación	Intermediarios	Mantienen una cartera de compradores, o bien facilitan las negociaciones para la venta a compradores.
Implementación	Compradores	Empresas o individuos que adquieren los certificados de carbono.
Verificación	Verificadores	Con base en los lineamientos del estándar, evalúan los proyectos.
Verificación	Organismos de evaluación de alta integridad	Proporcionan certeza sobre la integridad los impactos positivos del MVC.
Venta	Calificadoras de compradores	Trabajan para los compradores, califican los proyectos con metodologías e indicadores propios.

\*Se acompañan entre sí.

\*\* Por lo común una ONG lo asume. Va más allá del MVC, ya que a la par del mercado de carbono se llevan a cabo actividades de desarrollo comunitario.

Fuente: conocimiento personal y trabajo de campo, octubre de 2024.

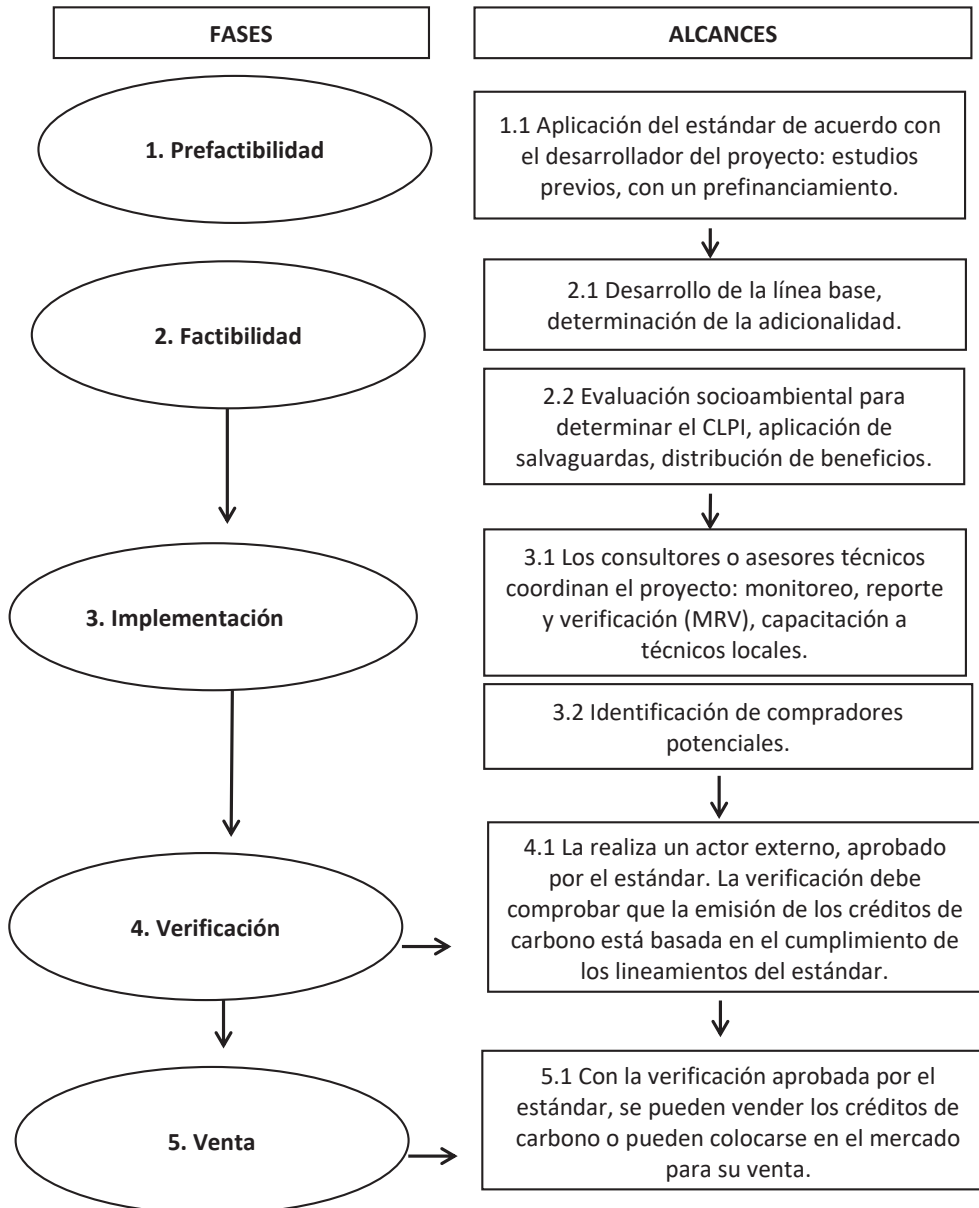
Pese a que el MVC incorpora consideraciones socioambientales más amplias, la métrica del carbono es el criterio central de rendimiento, y no cuestiona la lógica mercantil de base (Schmid, 2023). Las reformas al MVC, aunque significativas, están subordinadas a los imperativos del mercado. Esta sujeción limita las posibilidades para ejercer plenamente la justicia climática en los territorios comunitarios. En la actualidad, el MVC carece de regulación específica en México. En 2023, la SEMARNAT intentó ordenar el sector mediante un reglamento de carbono, pero permanece como borrador sin promulgación oficial.

## La justicia climática: una alternativa para el reconocimiento de los derechos locales

Ante las limitaciones inherentes a la mercantilización del carbono y frente a las reformas parciales del MVC, la justicia climática se convierte en marco analítico alternativo para evaluar estos mecanismos de mercado con equidad y centrado en los derechos (Schlosberg, 2011). Trasciende las consideraciones técnicas y económicas para cuestionar las dimensiones éticas, políticas y distributivas de las políticas climáticas.



Figura 1. Fases y alcances del desarrollo del MVC bajo los estándares del mercado del sector forestal en México



Nota: el proceso puede variar de acuerdo con los estándares y con la forma en que los desarrolladores o los asesores del proyecto lo apliquen.

Fuente: elaboración propia con la información del trabajo de campo (octubre de 2024), y conocimiento personal.



La justicia climática tiene sus raíces en los movimientos por la justicia ambiental que surgieron en la década de 1980 como respuesta a la distribución desigual de los daños ambientales (Barkin y Lemus, 2015; Ortega, 2011). Como señala Schlosberg (2011, p. 25), esta visión antepone “la noción de equidad: los impactos del cambio climático sobre comunidades pobres y vulnerables, y la desproporcionada carga tanto de dichos impactos como de determinadas respuestas políticas a los mismos”. El concepto adquirió relevancia formal durante la COP6 en 2000 (CMNUCC, 2000), cuando los líderes de algunas organizaciones sociales y ambientales reclamaron justicia ante el cambio climático, y establecieron posteriormente 27 principios fundamentales. Estos incluyen reducir los GEI, tener responsabilidades comunes pero diferenciadas, reconocer las deudas ecológicas y comprometerse a que las soluciones, relacionadas con el mercado de carbono, sean responsables, sustentables y justas (Mendoza, 2009).

El último punto del párrafo anterior es relevante para el presente análisis, ya que establece criterios de justicia para evaluar el MVC. Schlosberg (2011) propone cuatro dimensiones para analizar la justicia climática, las que aquí se adoptan como ejes analíticos: *a)* distribución equitativa de los costos y los beneficios; *b)* participación inclusiva con respeto a la autodeterminación; *c)* capacidad para adaptarse al cambio climático; y *d)* reconocimiento de la identidad. Estos componentes posibilitan examinar críticamente los mecanismos del MVC que, aunque aspiran a incorporar beneficios sociales y ambientales, con frecuencia reproducen patrones de desigualdad e injusticia (Schmid, 2023). A través del marco de justicia climática se busca entender en qué medida la puesta en marcha del MVC en territorios comunitarios contribuye a la justicia climática o, por el contrario, de qué manera perpetúa las desigualdades.

## Entre las tensiones teóricas y las preguntas empíricas

El recorrido teórico revela una tensión entre el desarrollo y la implementación del MVC. Por un lado, la perspectiva crítica de la economía política y de la ecología política considera que ese mercado es una extensión de las ideas capitalistas que mercantilizan la naturaleza, reproducen desigualdades y despolitizan las decisiones inherentemente políticas sobre la crisis climática.

Por otro lado, los conceptos que justifican el MVC lo posicionan como estrategia que incorpora salvaguardas, beneficios comunitarios y mecanismos participativos que suponen mitigar los posibles impactos socioambientales negativos. El marco de justicia climática proporciona las herramientas analíticas para examinar las anteriores cuestiones a través de las cuatro dimensiones ya señaladas.



A continuación, se presentan los tres casos de estudio del sureste mexicano. Mediante ellos se exploran empíricamente las tensiones y se contribuye al entendimiento matizado de las posibilidades y limitaciones del MVC en territorios forestales comunitarios.

## METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se centró en tres localidades del sureste de México, dos ejidos y una comunidad (véase figura 2).

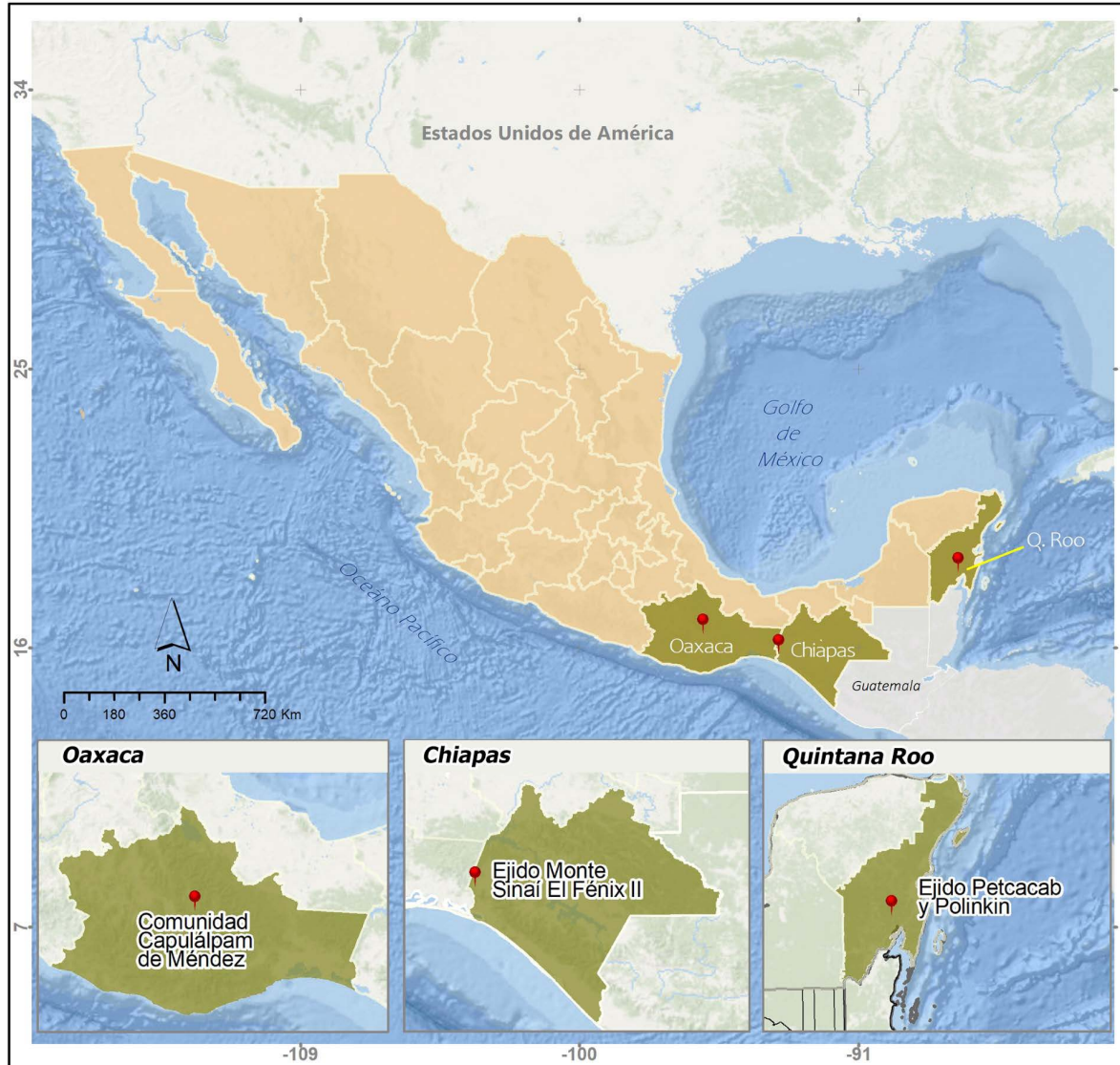
- 1) *La comunidad de Capulálpam de Méndez*, del mismo municipio, Oaxaca, es comunidad zapoteca de origen antiguo, con una rica historia de lucha para la defensa territorial y contra la minería. Posee una gobernanza comunitaria robusta, con instituciones, como el Consejo de Caracterizados,<sup>5</sup> que media entre la comunidad y los actores externos.
- 2) *El ejido Monte Sinai II El Fénix*, municipio de Cintalapa, Chiapas, es de las etnias tzeltal y tzotzil, provenientes de la región de Los Altos. Tiene experiencia en la reconstrucción comunitaria y en la adaptación a un nuevo territorio. Su gobernanza está centrada en los ejidatarios varones.
- 3) *El ejido Petcacab y Polinkin*, del municipio Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, es de población maya. Está asentado sobre un viejo campamento chicle-ro, actividad que aglutinó en este lugar indígenas mayas de varias regiones del estado (ejidatario, hijo de fundador, Quintana Roo, 2023). Tiene desafíos particulares de inclusión y de participación comunitaria. Su gobernanza se basa en los grupos de trabajo.

Las localidades comparten características fundamentales para esta investigación: propiedad social con población indígena, el manejo forestal es comunitario, tienen experiencia en el MVC y han completado al menos una venta de certificados de carbono. En la tabla 2 se presentan las características de cada localidad.

<sup>5</sup> El Consejo de Caracterizados se nombra en la asamblea. Este se conforma por personas que han servido a la comunidad a lo largo de su vida y que, a juicio de la comunidad, se han desempeñado en sus funciones con honorabilidad. Trabaja como una consejería del comisariado de bienes comunales, del consejo de vigilancia y de la presidencia municipal. Busca orientar a las autoridades frente a la asamblea en temas que pueden provocar controversias y así evitar conflictos internos para llegar a acuerdos por mayoría (Consejero de caracterizados, 2023).



Figura 2. Ubicación de las localidades de la investigación



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, serie VII, conjunto nacional.



Tabla 2. Descripción de las localidades de investigación en relación con el MVC

Localidades	Tipo de propiedad	Superficie total (ha)	Actividades productivas	Elementos de su gobernanza comunitaria	Características de la venta de carbono	Beneficios del MVC identificados por la localidad	Incertidumbres sobre el MVC
Calpulálpam de Méndez, Oaxaca. Es una comunidad con historia de lucha contra las mineras y una papelera en su territorio.	<i>Comunal</i> Aprox. 200 comuneros. El Padrón Histórico del Registro Agrario Nacional (PHINA) señala 61 comuneros.	3 777 Bosque de pino-encino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo forestal comunitario (MFC).</li> <li>• Empresas comunitarias.</li> <li>• Actividad turística.</li> <li>• Algunos comuneros desarrollan la agricultura.</li> <li>• Migración de jóvenes para estudiar en la ciudad de Oaxaca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades comunales.</li> <li>• Comités comunales.</li> <li>• Consejo de caracterizados.</li> <li>• Protocolo biocultural.</li> <li>• Estatuto comunitario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar Climate Action Reserve (CAR).</li> <li>• Dos ventas realizadas.</li> <li>• Años de las ventas: 2021 y 2022.</li> <li>• Superficie: 1 031 ha en el MVC, con interés de incremento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio social colectivo.</li> <li>• Realizaron talleres para saber dónde invertir el recurso de la venta de carbono.</li> <li>• Inversión en el área de manejo forestal.</li> <li>• Eficiencia en el manejo del bosque.</li> </ul>	La temporalidad de los acuerdos firmados y su alcance en el territorio y sus recursos naturales.
Monte Sinaí II El Fénix, Chiapas. Los habitantes provienen de los Altos de Chiapas, debido a que los expulsaron por problemas políticos o religiosos. Arribaron en la década de 1980.	<i>Ejidal</i> 56 ejidatarios (28 hombres y 28 mujeres). El PHINA señala 58 ejidatarios.	1 187 Bosque de pino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MFC.</li> <li>• Milpa para autoconsumo, aunque la mayoría compra el maíz.</li> <li>• Producción de café.</li> <li>• Migración de jóvenes para trabajar en ciudades cercanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades ejidales.</li> <li>• Comité forestal.</li> <li>• Reglamento interno.</li> <li>• Empresa forestal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar Plan Vivo</li> <li>• Tres ventas realizadas.</li> <li>• Años de las ventas: 2021, 2022 y 2023.</li> <li>• Superficie: 54 ha en el MVC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio distribuido entre los ejidatarios en partes iguales.</li> <li>• Manejo del área de aprovechamiento.</li> </ul>	Aunque valoran ampliar la superficie para el MVC, expresan cautela ante los compromisos adicionales de trabajo que implicarían, buscando evitar incumplimientos futuros.



Localidades	Tipo de propiedad	Superficie total (ha)	Actividades productivas	Elementos de su gobernanza comunitaria	Características de la venta de carbono	Beneficios del MVC identificados por la localidad	Incertidumbres sobre el MVC
Petcacab y Polinkin, Quintana Roo. Es una comunidad que se asentó en la década de 1950 y cuya población llegó al campamento chicletero.	<i>Ejidal</i> 244 ejidatarios. El PHINA señala 330 ejidatarios y 114 avecindados.	51 174 Selva tropical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El permiso del MF es del ejido, pero la extracción de madera es individual.</li> <li>• Hay 2 aserraderos, uno es particular y otro es del ejido.</li> <li>• En grupos se desarrolla apicultura, extracción de chicle, producción de carbón, artesanías y carpintería.</li> <li>• La milpa es a escala familiar y algunos participan en programas gubernamentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades ejidales.</li> <li>• Reglamento interno.</li> <li>• Grupos de trabajo.</li> <li>• Cooperativas para la extracción de carbón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estándar CAR.</li> <li>• Una venta realizada.</li> <li>• Año de la venta: 2021.</li> <li>• Buscarán un incremento del área para la venta de carbono.</li> <li>• Superficie: 13 000 ha en el MVC y consideran incrementar esta superficie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficio económico distribuido entre los ejidatarios y un porcentaje se destinó a una actividad comunitaria.</li> <li>• Las inversiones comunitarias fueron seleccionadas en la asamblea.</li> </ul>	Información muy dispersa. Incertidumbre en los tiempos de pagos y los términos de la negociación de los precios. Daños en algunas parcelas agrícolas por el establecimiento de los sitios de monitoreo permanente.

Fuente: elaboración propia con la información del trabajo de campo. Octubre de 2024.

La información de campo se obtuvo mediante observación participante, análisis documental y entrevistas en profundidad con los actores representativos de cada localidad, previo consentimiento informado para su grabación. Entre ellos hubo comuneros, ejidatarios, ejidatarias vigentes, líderes locales, jóvenes, representantes de grupos de trabajo y de comités, y autoridades comunales actuales y ante-



riores. Se alcanzó un universo de 45 entrevistas (16 en Capulálpam; 11, en Monte Sinaí; y 18, en Petcacab y Polinkin). Las entrevistas se estructuraron en cinco secciones: (1) identificación del proceso de inicio del MVC y de los actores externos involucrados; (2) análisis del proceso y posibles cambios en la gobernanza local; (3) implementación concreta del MVC (CLPI, capacitaciones, firma de convenios) e impactos locales; (4) costos y distribución de beneficios internos y externos; y (5) articulación entre el MVC, el manejo forestal sustentable y la gestión territorial.

El trabajo de campo se realizó durante 2023: marzo en Oaxaca, mayo en Chiapas y septiembre en Quintana Roo, con estancias de tres a cuatro semanas en cada localidad.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo y comparativo basado en las cuatro dimensiones de justicia climática propuestas por Schlosberg (2011), que se aplicaron al análisis de la práctica del MVC en cada localidad:

1. *Distribución*: se examinó la manera en que se distribuyen y asumen los costos iniciales de las estimaciones de carbono y los costos de implementación del proyecto: capacitación, monitoreo, levantamiento de información, certificación y búsqueda de mercado. También se analizó la distribución financiera, tanto entre los actores involucrados (véase tabla 1) como al interior de las localidades cuando ingresó el recurso por la venta de carbono.
2. *Participación*: se evaluaron la ejecución del CLPI y los mecanismos de toma de decisión que aseguran la participación libre y voluntaria de hombres, mujeres y jóvenes de las localidades en el MVC. También se examinaron las formas de presentar y aceptar el convenio para comprar carbono; se identificaron los mecanismos de quejas y la puesta en marcha de las salvaguardas. De igual forma, se analizaron la gobernanza y la participación local en el contexto del MVC.
3. *Capacidades*: se indagó el desarrollo de las habilidades técnicas otorgadas a los técnicos locales, nombrados por las asambleas, quienes se encargaron de dar seguimiento técnico al proyecto de carbono. También se investigaron las relaciones de poder que se establecen con los actores que los capacitan.



4. *Reconocimiento*: se averiguó en qué medida el MVC reconoce o invisibiliza las identidades y los derechos territoriales comunitarios mediante la exploración de la percepción de los participantes sobre las transformaciones de su territorio a partir de este mercado, así como sus inquietudes acerca del MVC en su localidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ¿Cómo se realiza la distribución financiera entre los actores del mercado? Financiamiento inicial: ¿cuello de botella u oportunidad?

Para que un proyecto de carbono se inicie es necesario realizar estudios preliminares de contabilidad, lo que incluye proyectar la línea base y determinar la adicionalidad. Los tres casos estudiados tuvieron diferentes fuentes de financiamiento: el ejido de Quintana Roo contó con un financiamiento de la Comisión Forestal Nacional (CONAFOR). La comunidad de Oaxaca obtuvo una donación,<sup>6</sup> y en el ejido de Chiapas el costo fue cubierto por el asesor del proyecto, la fuente de financiamiento fue gestionada por el mismo asesor. En todos los casos los estándares de carbono no financian estos estudios, son los asesores, desarrolladores de proyectos o comunidades quienes deben buscar la fuente financiera para iniciar un proyecto de carbono.

Financiar el estudio inicial de carbono suele ser el primer reto que resolver<sup>7</sup> Es necesario tener conocimiento oportuno de las convocatorias que cubren el costo de estos estudios y estar en condiciones de llegar a un consenso sobre la conveniencia de participar en el MVC.

[...] llegaron dos veces [los de la CONAFOR] a las reuniones para convencerlos [al ejido vecino], y siempre fueron negativos. [...] Ahora, cuando se cerró la convocatoria de estos proyectos, quieren solicitar el apoyo. Ya están convencidos. Y les dijeron [los representantes de CONAFOR al ejido vecino] que ya no hay posibilidad, porque ya se cerró la convocatoria, y ya no hay espacio para un ejido más. Nosotros estamos viviendo la experiencia de la decisión que tomamos a tiempo. (Exautoridad ejidal, Quintana Roo, 2023)

<sup>6</sup> Al preguntar sobre el nombre del donante, los entrevistados señalaron diferentes dependencias gubernamentales y agencias internacionales, por lo que no fue posible identificar el origen del financiamiento.

<sup>7</sup> El costo de un estudio dependerá de varios factores, principalmente: metodología-estándar a desarrollar, existencia o no de información previa de inventarios forestales, superficie (ha), ecosistema, capacidad local, así como el costo de la asesoría del desarrollador del proyecto para el análisis de la información (conocimiento personal, 2025).



Debido al desconocimiento técnico sobre los métodos para determinar el carbono, las comunidades confían plenamente en los desarrolladores externos y tienen pocas posibilidades de negociación. El resultado son el abuso técnico (sobre la cantidad de carbono a vender) y el financiero (sobre la distribución del ingreso por la venta de los bonos de carbono).

Además, la comercialización del carbono no está garantizada, aunque los estudios técnicos constituyen un requisito para establecer la oferta. Aun así, algunas comunidades buscan financiar estudios adicionales para ampliar la superficie incorporada al MVC con recursos provenientes de la venta de madera o de los pagos previos por carbono. Esta decisión es un riesgo considerable, dado que la inversión es significativa y no hay garantía de comercializarlo. En este escenario, los únicos beneficiarios que tienen una postura segura son los técnicos que realizan las estimaciones, y cobran sin depender del éxito del proyecto.

### Costos financieros: ¿a quién le cuesta?

La tabla 1 da evidencia que desde el diseño hasta la comercialización del carbono opera una compleja cadena de actores especializados. Esta arquitectura multiactoral resulta de “una serie de acuerdos y negociaciones entre múltiples partes” (Gifford, 2020, pp. 305-306), lo que encarece la emisión de certificados válidos y transferibles en el mercado. En los estudios de caso, el intermediarismo en la venta de carbono es un tema que inquieta:

Buscan ser los acaparadores de la venta, engatusarnos [...]. Los famosos coyotes, esos en donde quiera aparecen [...]. “Si yo vendo, te comercializo tu bono; yo te hago tus estudios.” [...] Prometen tanto y, a final de cuentas, no hay nada. (Exautoridad ejidal, Petcacab y Polinkin, Quintana Roo, 2023)

Ejidatarios y comuneros cuestionan la razón por la que no pueden capacitarse directamente para realizar estudios técnicos y negociaciones, siguiendo el modelo de la Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapotecos-Chinantecos de la Sierra Juárez de Oaxaca<sup>8</sup> (UZACHI), y así controlar el monitoreo, el reporte y la verificación (MRV)<sup>9</sup> para retener más recursos económicos en la comunidad.

[...] porque [el desarrollador del proyecto] viene con sus técnicos, traen a toda su gente [...]. Mejor le pagamos a la UZACHI y lo agregamos a los recursos que se generan de la venta forestal. (Comunero, Calpulálpam de Méndez, Oaxaca, 2023)

<sup>8</sup> Organización cuya finalidad es dar servicios forestales a las comunidades de la Sierra Juárez.

<sup>9</sup> A través de esta actividad se da seguimiento a las actividades en campo que sustentan la venta de carbono, las cuales se realizan con una metodología definida con antelación.



Se observa también que las expectativas fomentadas por las promesas de compra, que posteriormente no se materializan, desencadenan desconfianza y conflictos internos que debilitan la gobernanza comunitaria.

## Distribución interna: ¿cuál es la mejor manera de otorgar el beneficio comunitario?

La cantidad económica que cada comunidad o ejido obtiene por la venta de carbono depende de la cantidad de bonos de carbono determinada en los estudios, la superficie (hectáreas [ha]), el tipo de ecosistema, el precio por tonelada y los acuerdos de los porcentajes de distribución con el desarrollador o con el asesor de proyecto.<sup>10</sup>

Los beneficios económicos (pagos) se otorgan a escala comunitaria de manera diversa. Las localidades del estándar CAR tienen la obligación de destinar entre el 50 y el 60% a un bien o a una actividad colectiva. Por ejemplo, en el ejido de Quintana Roo, emplearon su porcentaje comunitario para construir un salón de usos múltiples (“el domo”) y otra parte para erigir una pequeña clínica. El resto lo distribuyeron en partes iguales entre las y los ejidatarios.

La comunidad de Oaxaca adjudicó el recurso a construir una cancha de básquetbol, arreglar las calles, comprar instrumentos musicales para sus bandas de música y para mejorar y equipar las oficinas comunales. En el caso de Chiapas, el recurso se repartió en partes iguales entre las y los ejidatarios.

En las tres localidades, los entrevistados reconocen que la venta de carbono produce beneficios económicos familiares y posibilita la reinversión comunitaria en actividades de manejo: siembra, limpieza, prevención de incendios y sanidad forestal. Señalan que, sin embargo, cuando los recursos son insuficientes, complementan las labores mediante tequio,<sup>11</sup> es decir, trabajo comunitario.

Esta situación revela que, aunque el MVC produce beneficios económicos reales para las familias y las comunidades, resultan insuficientes para cubrir los costos de manejo forestal. Las comunidades deben complementar los pagos por carbono con el tequio para mantener las actividades necesarias de conservación. En la práctica, significa que estas personas subsidian el MVC con su trabajo no remunerado.

Las propuestas de alta integridad del mercado de carbono reconocen, precisamente, este problema: los pagos deben cubrir los costos reales del mane-

<sup>10</sup> El estándar Plan Vivo, determina que el 60% es lo mínimo para la comunidad y 40% para el asesor de proyecto.  
<sup>11</sup> Tequio: es la mano de obra o trabajo comunitario que aportan las personas que habitan un territorio para el bienestar colectivo.



jo forestal sostenible (Kangalawe y Noe, 2012; Schmid, 2023). Para ello, resulta fundamental que las localidades evalúen de forma rigurosa y precisa el costo para establecer y mantener las áreas forestales incorporadas al MVC, lo que debe ser el punto de referencia para negociar los precios y asegurar beneficios efectivos que no dependan del subsidio implícito del tequio.

## ¿Se da la participación voluntaria en el MVC?

### EL CONSENTIMIENTO LIBRE, PREVIO E INFORMADO (CLPI)

Cumplir con el CLPI<sup>12</sup> es la evidencia de la participación voluntaria de la comunidad con información previa. No obstante, este requisito se cumple de manera parcial y, en algunos casos, se omite. La omisión puede ser de las autoridades locales que, muchas veces, no inician el debate sobre el tema en la asamblea, porque consideran que los ejidatarios no van a comprenderlo por ser complejo y abstracto.

Las comunidades deben recibir la información completa sobre los alcances de la venta de carbono. Solo así podrán protegerse de los abusos y de las exigencias no previstas. Milne y Mahanty (2019) señalan que aplicar el criterio del CLPI más bien tiene la intención de minimizar los riesgos para el mercado y no tanto proteger los derechos comunitarios. El CLPI tiene el objetivo de dar información suficiente a las comunidades para conocer los riesgos territoriales potenciales del MVC para que ellas puedan tomar decisiones informadas.

Hay variaciones significativas en la forma en que se obtuvo el CLPI de cada localidad de estudio. En Capulálpam, el desarrollador del proyecto presentó de manera previa la información al Consejo de Caracterizados, cuyo respaldo resultó crucial para que la asamblea comunitaria apoyara el proyecto. En Quintana Roo y Chiapas, las autoridades ejidales y los líderes que ya tenían conocimiento del MVC lograron convencer a las comunidades. Sin embargo, un conocimiento previo no garantiza que las autoridades, los ejidatarios y los comuneros comprendan en su totalidad las implicaciones que tiene el MVC.

En los tres casos, antes de la firma del convenio, se llevaron a cabo de dos a tres asambleas para obtener el CLPI (se desconoce si se cumplió con el quórum). Ignorar las opiniones de la población sobre el diseño y la ejecución del proyecto puede llevar a descartar el conocimiento local y desvalorar su cultura, cuya consecuencia podría ser un conflicto interno entre quienes aceptan participar en el mercado y los que no (Scheidel y Work, 2018; Schmid, 2023). Convencer a las comunidades de aceptar el proyecto sin que los desarrolladores informen de manera suficiente los riesgos y beneficios pone en riesgo el libre uso de su territorio.

<sup>12</sup> El CLPI, respaldado por el art. 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), establece que los pueblos indígenas y tribales deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que este afecte sus vidas, creencias, instituciones, bienestar espiritual y tierras que ocupan o utilizan de alguna manera (OIT, 2007).



### ¿Y EL CONVENIO DE LA COMPRA DE CARBONO?

Se puede firmar el convenio con el comprador, con el desarrollador o con el asesor del proyecto. El ejido de Quintana Roo firmó con el comprador (con el apoyo de un intermediario); la comunidad de Oaxaca lo hizo con el desarrollador; y el ejido de Chiapas, con el asesor de proyecto.

Los estándares de carbono establecen diferentes marcos contractuales. Climate Action Reserve (CAR) opera mediante un sistema de compromisos legalmente vinculantes, mientras que Plan Vivo funciona con acuerdos de colaboración menos formalizados. Los convenios cuyo estándar es CAR<sup>13</sup> incluyen sanciones legales por incumplimiento, pero las comunidades desconocen los alcances específicos de esas penalidades. En contraste, el estándar Plan Vivo permite que se establezcan acuerdos de colaboración en los que no hay necesidad de recurrir a instancias legales.

Las tres localidades confirmaron que en la asamblea se leyó y se explicó el convenio y que la gente dio autorización para que las autoridades locales lo firmaran. Al indagar sobre el contenido específico, los entrevistados no recordaban elementos fundamentales: años de compromiso, precios, cantidades de carbono a vender ni la identidad del comprador. La carencia de información detallada evidencia las limitaciones que tiene el proceso para obtener el consentimiento informado.

Uno de los puntos importantes para el MVC es el derecho de propiedad de la tierra, ya que se liga con el de propiedad y el de emisión de CO<sub>2</sub>. Los convenios de carbono requieren que las personas que los firman tengan el derecho de propiedad territorial, porque con eso se legitima la emisión de CO<sub>2</sub>. No obstante, ellos omiten consideraciones de la Ley Agraria (LA, 2023) mexicana. El artículo 45 establece que cualquier cesión de derechos sobre tierras ejidales y comunales tiene un máximo de treinta años, con posibilidad de prórroga. Sin embargo, el estándar de CAR establece cien años de cesión, lo que produce una tensión jurídica entre las obligaciones del mercado de carbono y las limitaciones del derecho agrario nacional.

Las autoridades locales carecen de asesoría para firmar el convenio y depositan su confianza únicamente en la presentación de los asesores técnicos. Durante un taller,<sup>14</sup> un grupo de ejidatarios reveló que el coordinador del proyecto presentó un convenio incompleto, el cual firmaron sin conocer sus términos. Posteriormente, cuando leyeron el documento completo, descubrieron cláusulas claramente desfavorables para sus intereses, como la obligación de continuar pagando al asesor incluso si decidían rescindir el contrato de asesoría técnica, o el requisito de pagar montos adicionales en caso de emitir más certificados que los previstos inicialmente.

<sup>13</sup> El protocolo forestal de CAR señala que el acuerdo será firmado por las autoridades del ejido ante notario y registrado en el Registro Agrario Nacional (RAN). Además, el convenio establece un compromiso de 100 años, obligación a cumplir por el dueño, sucesores y cesionarios (CAR, 2022).

<sup>14</sup> Taller Derechos de Pueblos Indígenas y Comunidades Locales en Procesos REDD+J y Mercados de Carbono, realizado del 28 al 29 de noviembre de 2024.



#### LA PARTICIPACIÓN DE LAS MUJERES Y DE LOS JÓVENES

En las tres localidades que se estudiaron, se excluye tanto a las mujeres como a los jóvenes de participar y decidir sobre el MVC. Aun cuando ellas son ejidatarias, participan limitadamente en la asamblea, pues con frecuencia transmiten su derecho a la pareja o a sus familiares varones. En cuanto a la participación de los jóvenes, se restringe al ámbito técnico: algunos colaboran para levantar los datos de campo, establecer los sitios de muestreo y seguimiento o en actividades por las cuales reciben una remuneración económica.

Aunque los ejidatarios expresan preocupación por el relevo generacional, solo la comunidad de Oaxaca ha comenzado a incluir jóvenes en las decisiones y capacitarlos para la gobernanza comunitaria. Mujeres, jóvenes y vecindados quedan sistemáticamente excluidos de la participación, de las decisiones y de la distribución de los beneficios financieros. Esta supresión se agrava cuando las actividades del proyecto restringen el uso de tierras para actividades productivas, lo que afecta a estos grupos cuyo poder de decisión es menor y debilita la cohesión comunitaria.

#### De abajo hacia arriba: ¿fortalecimiento de capacidades en el MVC?

Para Milne y Mahanty (2019), el MRV es parte del control de calidad y el sustento de la emisión de un certificado de carbono. Levantar información constituye un compromiso comunitario que requiere seleccionar un equipo técnico local que se integre principalmente por jóvenes capacitados en esas actividades. Un técnico comunitario de Quintana Roo explicó que los verificadores externos deben revisar y avalar toda la información que se recolecta, y que cualquier error en los datos de campo puede ocasionar retrasos significativos en el proyecto.

La capacitación de los técnicos se centra en marcar y levantar sitios de muestreo permanente, así como en los métodos específicos para capturar la información que posteriormente se entrega a los desarrolladores de proyectos. Para muchos jóvenes, esta situación es una oportunidad de empleo: la comunidad y los asesores técnicos reconocen su trabajo y hay remuneración. Este tipo de empleo posibilita que permanezcan en su comunidad sin verse obligados a migrar a ciudades cercanas o a Estados Unidos.

De las tres comunidades que se estudian, solo una recibió capacitación más allá de estos aspectos técnicos. A ninguna se le dio instrucción sobre la adaptación al cambio climático, aspecto que la justicia climática subraya. Pesan más las exigencias burocráticas, los trámites y formularios, para demostrar la veracidad de los



cálculos de carbono y que los compradores tengan la certeza de que su inversión obtuvo carbono y produjo co-beneficios ambientales y sociales.

## Reconocimiento del territorio: ¿derecho de uso versus créditos de carbono?

### CONSECUENCIAS DEL USO DEL TERRITORIO

En el contexto de la justicia climática, reconocer implica respetar los derechos de uso y de propiedad territorial, así como facilitar la adaptación al cambio climático. En las localidades objeto de estudio, el MVC ha priorizado el manejo forestal sobre otras actividades productivas. Esta priorización provocó conflictos cuando, sin la consulta adecuada, se incorporaron a la superficie comprometida al MVC algunas reservas comunitarias forestales. Esta situación ocasionó descontento entre los habitantes: “[...] [el comisariado] comprometió esta zona, donde nosotros la declaramos como zona protegida para la recarga de acuíferos” (Comunero de Oaxaca, 2023). Para él, lo riesgoso es perder el control territorial y el acceso a los recursos hídricos vitales para la comunidad. Esta preocupación se fundamenta en la experiencia previa con las concesiones mineras que amenazaron la integridad del territorio comunitario.

Aunque el discurso sobre el mercado de carbono destaca los co-beneficios ambientales, sociales y económicos, los miembros de las comunidades de estudio consideran que hay parcialidad en esos beneficios. Según Schmid (2023), el mercado de carbono tiende a provocar conflictos internos en las comunidades, por lo común porque el CLPI, el MRV y los mecanismos de participación suelen ser meros requisitos formales, y no garantizan que la comunidad realmente participe. En las tres localidades, varios entrevistados expresaron que hay necesidad de más información, que los espacios de participación comunitaria incluyan más personas y no solo a los ejidatarios y a los comuneros formalmente reconocidos, y que los procesos técnicos y la distribución financiera sean más claros y transparentes.

[...] las intervenciones de carbono forestal no deben ser un mero medio para alcanzar los objetivos climáticos del norte global. Existe una delgada línea entre perjudicar y beneficiar a las comunidades, y los promotores de proyectos deben asumir el papel que les corresponde [traducción DeepL<sup>15</sup>]. (Schmid, 2023, p. 45)

Antes de incorporarse al MVC, las comunidades pensaron en el manejo y en el aprovechamiento forestal, lo que ya limitaba que la tierra se usara para sembrar maíz, frijol y frutales. En algunos casos, el MVC agravó esa restricción y afectó la

<sup>15</sup> <https://www.deepl.com/es/translator>



autosuficiencia alimentaria y el desarrollo de actividades agropecuarias que diversifican la producción familiar. Por ejemplo, en Quintana Roo, el establecimiento aleatorio de los puntos de control para el monitoreo<sup>16</sup> afectó a algunos ejidatarios cuyas parcelas quedaron dentro de las áreas designadas, lo que les impide continuar con sus actividades productivas. Además de que no recibieron ninguna compensación ni terrenos alternativos.

Ante estos efectos negativos, algunos participantes expresaron inconformidad e incertidumbre sobre los derechos que están cediendo y sobre las consecuencias a mediano y largo plazos de participar en el MVC. Un comunero en Oaxaca enfatizó la necesidad de “que los contratos [...] sean lo más claro posible, y que la comunidad se asegure de que en un futuro no vamos a tener problemas en el territorio ni con los recursos naturales” (Comunero, Oaxaca, 2023).

## El mercado de carbono y los recursos naturales: controversias locales

Algunos productores tienen inquietud al respecto de la parte ética del MVC y se preguntan cuáles serán los motivos de las empresas para apoyar a las comunidades. Otros están convencidos de los beneficios que ofrece ese mercado. Uno de los entrevistados en Monte Sinaí recordó las dudas que existían en torno a la reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+):<sup>17</sup>

[las instituciones<sup>18</sup>] tenían muchas dudas. Y la duda más grande fue que lo entendieron [únicamente] como un proyecto de conservación. Así lo vieron, y ellos, como traen esta línea de manejo forestal, pues, ¿qué tal si entramos y no nos van a dejar tumbar nuestros árboles? (Líder del ejido, Chiapas, 2023)

En otros casos, hay dudas al principio del proceso, pero al paso del tiempo se van aclarando:

Mucha gente estaba inconforme, porque tenían miedo de autorizar el proyecto y que sea en contra del ejido [...], pero se fueron concientizando. Se platicó seguido [con frecuencia] con la gente, hasta que cambiaron de opinión. Ahorita, más por lo de la obra social que se está haciendo, pues ya están más llenos de información, porque todo lo que se les dijo está transparente, no hay nada oculto. (Ejidatario, Quintana Roo, 2023)

<sup>16</sup> Los sitios de monitoreo se seleccionan mediante imágenes de satélite del sistema de monitoreo que se maneja y no se deben perturbar por tiempo indefinido.

<sup>17</sup> Estrategia nacional para vender carbono proveniente de bosques y selvas conservadas.

<sup>18</sup> El entrevistado no señaló exactamente cuáles.



Aunque para algunos comuneros y ejidatarios hay aspectos negativos, la mayoría de los entrevistados dice estar de acuerdo con su participación en el mercado y tener mucha confianza en su asesor técnico, sobre todo si es miembro de la comunidad (como en Oaxaca y Quintana Roo). No obstante, las dudas no atendidas producen desconfianza y, en ocasiones, aparecen las divisiones internas, o bien exacerba los conflictos de poder.

## COMPARACIÓN ENTRE LAS LOCALIDADES DE ESTUDIO

En la tabla 3 se anotan los aspectos fundamentales del MVC en las tres localidades. El análisis comparativo evidencia las consecuencias de la intervención externa en el desarrollo del mercado y la finalidad legitimadora de las autoridades locales para obtener el consentimiento y vender carbono. También confirma que la participación de las mujeres y de los jóvenes es limitada en las decisiones sobre la gestión territorial.

Tabla 3. Información comparativa entre las localidades.  
 Se incluyen algunos aspectos de la justicia climática de acuerdo con Schlosberg (2011).

Aspecto/sitio	Capulálpam de Méndez, Oaxaca	Monte Sinaí II El Fénix, Chiapas	Petcacab y Polinkin, Quintana Roo
Financiamiento inicial para ingresar al MVC	Donación externa.	Costo cubierto por el asesor del proyecto.	Financiamiento de CON-AFOR y externo.
Financiamiento para incrementar la superficie (ha) para el MVC	Inversión de la comunidad, ya sea de la venta de madera o del ingreso por carbono.	Costo cubierto por el asesor del proyecto.	Inversión del ejido, ya sea de la venta de madera o ingreso por carbono.
Distribución interna de la venta de los bonos de carbono	Inversión en infraestructura y fortalecimiento cultural comunitario. No hay reparto individual por comunero, todo es comunitario.	Reparto equitativo entre ejidatarias y ejidatarios.	Construcción comunitaria y reparto equitativo entre ejidatarias y ejidatarios.



Aspecto/sitio	Capulálpam de Méndez, Oaxaca	Monte Sinaí II El Fénix, Chiapas	Petcacab y Polinkin, Quintana Roo
Acercamiento inicial a las localidades para lograr el CLPI	Presentación previa en el Consejo de Caracterizados y después en la asamblea comunitaria.	Autoridades y líderes ejidales, previo a la asamblea ejidal.	Al comisariado ejidal y después a la asamblea ejidal.
Convenio para vender bonos en el MVC	Se firmó con el desarrollador del proyecto.	Se firmó con el asesor del proyecto.	Se firmó directamente con el comprador de carbono, con el apoyo y asesoramiento de un intermediario.
Participación y beneficio de las mujeres y de los jóvenes	Los jóvenes participan en el equipo técnico; y algunos, con el Consejo de Caracterizados. Hasta la fecha, las mujeres no obtienen beneficios del programa.	Los jóvenes participan en el equipo técnico. Hasta la fecha solo las mujeres ejidatarias obtienen beneficio del programa.	Los jóvenes participan en el equipo técnico. Hasta ahora solo las mujeres ejidatarias obtienen un beneficio del programa.
Consecuencias en el territorio	El área del MVC es parte del área de su plan de manejo forestal. Aunque no hay acuerdos comunitarios sobre ingresar áreas que son de conservación y que son de recarga de acuíferos.	El área del MVC es parte del área de su plan de manejo forestal y no buscan incrementar más superficies, porque el café es una actividad económica importante para el ejido.	El área del MVC es parte del área de su plan de manejo forestal. Para algunos, incrementar la superficie puede afectar al resto de las actividades que se realizan en la selva.
Inquietudes sobre el MVC en su territorio	Cuestionamientos internos sobre los compromisos que se adquieren en el tiempo, y los derechos de uso de su territorio.	El ejido es pequeño, por eso han limitado su participación en el mercado.	La limitación de algunas actividades agropecuarias y daños por establecer sitios de muestreo permanente sin consenso previo.

Fuente: elaboración propia con la información del trabajo de campo. Octubre de 2024.

## CONCLUSIONES

La investigación revela la tensión que hay entre la justicia climática y los mecanismos de mercado. Las preguntas sobre la repercusión del MVC en las comunidades, acerca de los procesos de participación, de la distribución de beneficios y en



relación con el fortalecimiento de las capacidades locales han arrojado resultados complejos que dan prueba de las contradicciones.

Se puede decir que el MVC es una alternativa de financiamiento y fortalecimiento del bosque comunitario, pero su práctica provoca tensiones con las dimensiones de justicia climática que se analizan. Los tres casos de estudio revelan patrones comunes de injusticia climática en sendos contextos locales. Las comunidades no reciben suficiente información técnica ni financiera sobre el MVC, lo que compromete la capacidad de negociación de los actores locales. Los procedimientos técnicos estandarizados no consideran las particularidades locales ni los conocimientos tradicionales. Otro elemento común es la falta de mecanismos efectivos para que las mujeres y los jóvenes participen en la toma de decisiones. Además, hay carencia de oportunidades para cuestionar o modificar las condiciones establecidas por los estándares de carbono.

En cuanto a la distribución equitativa, la falta de transparencia en el reparto monetario y de información provoca incertidumbre y dudas en las comunidades. Si bien los miembros de los núcleos agrarios reconocen la función de los asesores y de los intermediarios y que es justo que tengan una ganancia, reclaman que no conocen las cantidades ni los porcentajes exactos que obtienen por la venta de carbono.

Aunque las localidades no manifestaron inconformidad acerca de los factores que condicionan la forma en que deben usarse los recursos que se obtienen por la venta de carbono, es necesario cuestionar la idoneidad de este modelo. Cuando los estándares del MVC exigen que las inversiones produzcan co-beneficios sociales, estos deberían considerarse un valor adicional, después de haber cubierto plenamente los costos de las actividades técnicas necesarias para el proyecto.

Sobre la participación, se identificó que el diseño para aplicar y obtener el CLPI carece de transparencia, ya que este se asume como un requisito de cumplimiento y que no demuestra necesariamente que la comunidad haya aceptado. Sería más apropiado desarrollar herramientas metodológicas para obtener el CLPI, de tal modo que las comunidades tomen decisiones informadas, analizadas y retroalimentadas con la colectividad local.

Los procesos participativos y transparentes requieren de tiempo para analizarse y evaluarse a escala local, un aspecto que no siempre reconocen ni comprenden los asesores externos. Los desarrolladores técnicos no dan la suficiente importancia a la participación, su meta principal es incorporar el mayor número posible de comunidades al MVC para aumentar los volúmenes de carbono para el mercado.



Además, hay competencia entre ellos, ya que cada vez son más los despachos o la cantidad de consultores que buscan incorporar a las comunidades al MVC.

Los estándares de carbono del MVC no consideran la capacitación ni el desarrollo de actividades que se adapten al cambio climático. Las localidades tienen presentes las afectaciones por el cambio climático, pero no saben la forma en que los perjudica por cumplir su compromiso de carbono. La capacitación que reciben es sobre el funcionamiento técnico del proyecto para demostrar que llenan los requisitos del mercado y no sobre otros temas de importancia.

En lo que respecta al reconocimiento de la utilización y de la gestión del territorio, se destaca la limitación de la superficie destinada al desarrollo de actividades productivas, como el cultivo del maíz, así como la omisión de daños ocasionados por el MRV, dado que algunos sitios de muestreo de carbono se instalaron en sus terrenos agrícolas. No hay mecanismos para revertir los perjuicios que se producen; además, se observó que las consecuencias afectan principalmente a las poblaciones con menos derechos, como a los vecindados o a los hijos de los ejidatarios, lo que agrava las desigualdades locales.

Por último, estandarizar procesos, dar prioridad a los criterios técnicos en lugar de a los conocimientos locales y que haya asimetría de poder cuando se toman las decisiones sugiere que la eficiencia del mercado de carbono ocurre a expensas de la justicia climática. El presente artículo demuestra que la pregunta central no es si las comunidades pueden beneficiarse del MVC, sino de qué manera la lógica del mercado puede reconciliarse con los principios de justicia climática, cuando los bosques son concebidos únicamente como sumideros y espacios de donde se remueve el carbono, aunque sean territorios vivos, espacios de reproducción cultural y base de la autonomía comunitaria.

Resolver las tensiones que hay entre los mercados de carbono y la justicia climática demanda reformas estructurales que involucren activamente al Estado mexicano. Primero, es necesario que la legislación mexicana se reforme para que las comunidades forestales participen con justicia y equidad en el MVC, es decir, que tengan los conocimientos y la información suficiente para dar el CLPI y que la distribución financiera sea lo más clara posible. Segundo, las comunidades interesadas en participar en ese mercado necesitan el apoyo financiero crediticio gubernamental para que puedan capacitarse técnicamente, desarrollar aspectos especializados y seleccionar estándares y asesores técnicos de manera autónoma. Tercero, es fundamental que el gobierno mexicano se involucre directamente en el desarrollo y en la trazabilidad del mercado, vigilando la transparencia y la justicia climática. Por último, es indispensable la supervisión gubernamental para conocer a



todos los actores involucrados (consultores, técnicos, compradores, intermediarios) y que evalúe su desempeño para que las prácticas sean éticas y equitativas en los territorios comunitarios.

La experiencia de estas tres localidades sugiere que las propuestas financieras basadas en los recursos naturales deben fundarse en los principios de la justicia climática, y no al revés. Si se busca que este modelo mitigue efectivamente el cambio climático y que dé fuerza a las comunidades forestales, es necesario alinear el MVC a los principios de justicia climática para que se reconozca la gobernanza comunitaria.

## REFERENCIAS

- Auckland, L., Moura Costa, P., Bass, S., Huq, S., Landell-Mills, N., Tipper, R., y Carr, R. (2002). *Laying the foundations for clean development: Preparing the land use sector. A quick guide to the clean development mechanism*. London: International Institute for Environment and Development (IIED). Recuperado de <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/9136IIED.pdf>
- Barkin, D., y Lemus, B. (2015). *Soluciones locales para la justicia ambiental. Documento de Trabajo No. 2*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM-X). Departamento de Producción Económica.
- Climate Action Reserve (CAR). (2022). *Protocolo forestal para México. Borrador para el grupo de trabajo, versión 3.0*. Recuperado de [https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2023/12/Protocolo-Forestal-para-Mexico-V3.0\\_ESP\\_Erratas-y-Clarificaciones.pdf](https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2023/12/Protocolo-Forestal-para-Mexico-V3.0_ESP_Erratas-y-Clarificaciones.pdf)
- Convención Marco de las Naciones Unidas y Cambio Climático (CMNUCC). (1997). *Protocolo de Kioto. Convención Marco de las Naciones Unidas*. Kioto: ONU.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2000). *Conferencia de las Partes sexto período de sesiones*. La Haya: ONU. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop6/cp06101s.pdf>



Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2015). *Conferencia de las Partes 21er período de sesiones*. París: ONU. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/109s.pdf>

Fletcher, R. (2022). Imagining the Market. En R. Fletcher, *Failing forward: The rise and fall of neoliberal conservation* (pp. 67-90). Oakland, CA.: University of California Press.

Fraser, N. (2012). Reflexiones en torno a Polanyi y la crisis actual capitalista. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, (118), 13-28. Recuperado de [https://www.fuhem.es/papeles\\_articulo/reflexiones-en-torno-a-polanyi-y-la-actual-crisis-capitalista/?srsltid=AfmBOoonizEz9r8Qqj89q-THS3yqIFDnuI7Bk1e4dwE5m76U0F2ve9Oy4](https://www.fuhem.es/papeles_articulo/reflexiones-en-torno-a-polanyi-y-la-actual-crisis-capitalista/?srsltid=AfmBOoonizEz9r8Qqj89q-THS3yqIFDnuI7Bk1e4dwE5m76U0F2ve9Oy4)

Gay-Antaki, M. (2016). Now we have equality: A feminist political ecology analysis of carbon markets in Oaxaca, Mexico. *Journal of Latin American Geography*, 15(3), 1-27. doi: <https://doi.org/10.1353/lag.2016.0030>

Gifford, L. (2020). You can't value what you can't measure: A critical look at forest carbon accounting. *Climatic Change*, 161, 291-306. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02653-1>

Giraldo, V. (2019). *Conducta e incentivos de las empresas desarrolladoras y comercializadoras de proyectos para la generación de bonos de carbono en los mercados voluntarios de carbono* (Tesis de Maestría), Universidad EAFIT. Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/959f162c-7a5f-4f96-afec-6aadd080289e/content>

Hedemann, N. von, y Osborne, T. (2016). State forestry incentives and community stewardship: A political ecology of payments and compensation for ecosystem services in Guatemala's highlands. *Journal of Latin American Geography*, 15(1), 83-110. doi: <https://doi.org/10.1353/lag.2016.0002>

Herr, D., Blum, J., Himes-Cornell, A., y Sutton-Grier, A. (2019). An analysis of the potential positive negative livelihood impacts of coastal carbon offset projects. *Journal of Environmental Management*, 235(abril), 463-479. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.067>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Serie VII (escala 1:250



000). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807192>

Kangalawe, R. Y. M., y Noe, C. (2012). Biodiversity conservation and poverty alleviation in Namtumbo district, Tanzania. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 162(noviembre) 90-100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.08.008>

Karhunmaa, K. (2016). Opening up storylines of co-benefits in voluntary carbon markets: An analysis of household energy technology projects in developing countries. *Energy Research & Social Science*, 14(abril), 71-79. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2016.01.011>

Lara, M. (2025) *México. Estimación de sumideros de carbono a nivel nacional*. Ciudad de México: Banco Bilbao Vizcaya (BBVA). Recuperado de <https://www.bbvaesearch.com/publicaciones/mexico-estimacion-de-sumideros-de-carbono-a-nivel-nacional/>

Ley Agraria (LA). (2023). Ley agraria publicada en 1992, última modificación publicada el 25 de abril del 2023. Fecha de publicación en el *Diario Oficial de la Federación*, México. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAgra.pdf>

Lohmann, L. (2012). *Mercados de carbono: la neoliberalización del clima*. Quito: Ediciones Abya-Yala.

Mendoza, M. (2009). *Justicia climática: una tarea pendiente*. Managua: Centro de Estudios Internacionales.

Milne, S., y Mahanty, S. (2019). Value and bureaucratic violence in the green economy. *Geoforum*, 98(enero), 133-143. doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.11.003>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2007). *Boletín. La OIT y los pueblos indígenas y tribales*. Proyecto para promover la política de la OIT para los pueblos indígenas y tribales. Ginebra: Departamento de normas, Oficina internacional del trabajo. Recuperado de [https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed\\_norm/@normes/documents/publication/wcms\\_100544.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@normes/documents/publication/wcms_100544.pdf)



Ortega, M. (2011). Origen y evolución del movimiento de justicia ambiental. *Ecología Política*, (41), 17-24. Recuperado de <https://www.ecologiapolitica.info/wp-content/uploads/2015/12/41.pdf>

Osborne, T. (2015). Tradeoffs in carbon commodification: A political ecology of common property forest governance. *Geoforum*, 67(diciembre), 64-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.10.007>

Polanyi, K. (2007 [1944]). *La gran transformación. Crítica del liberalismo económico*. Madrid: Quipu editorial. Recuperado de [https://traficantes.net/sites/default/files/Polanyi,\\_Karl\\_-\\_La\\_gran\\_transformacion.pdf](https://traficantes.net/sites/default/files/Polanyi,_Karl_-_La_gran_transformacion.pdf)

Scheidel, A., y Work, C. (2018). Forest plantations and climate change discourses: New powers of “green” grabbing in Cambodia. *Land Use Policy*, 77, 9-18. doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.057>

Schlosberg, D. (2011). Justicia ambiental y climática: de la equidad al funcionamiento comunitario. *Ecología Política* (41), 25-35. Recuperado de <https://www.ecologiapolitica.info/wp-content/uploads/2015/12/41.pdf>

Schmid, D. V. (2023). Are forest carbon projects in Africa green but mean? A mixed-method analysis. *Climate and Development*, 15(1), 45-59. doi: <https://doi.org/10.1080/17565529.2022.2054400>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2024). *Mercado voluntario de carbono en México: caracterización y resultados de su estudio en territorio*. Ciudad de México: SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/943747/xxxxMercadoVoluntariodeBonosdeCarbono.pdf>

Torres-Rojo, M., y Graf-Montero, S. (2015). Desarrollo forestal comunitario: lecciones aprendidas, tendencias y perspectivas. En Torres-Rojo, M. (ed.), *Desarrollo forestal comunitario: la política pública* (pp. 225-268). Ciudad de México: Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE).

Ullström, S. (2017). *The political ecology of carbon: Commodification, colonialism and debt in carbon offsetting under the Clean Development Mechanism*. Lund: Lund University Libraries. Recuperado de <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8897565>



- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2024). Key outcomes from COP29: Article 6 of de París agreement. Recuperado de [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Key-Outcomes-from-COP29\\_Article-6-of-the-Paris-Agreement.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Key-Outcomes-from-COP29_Article-6-of-the-Paris-Agreement.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Valiergue, A., y Ehrenstein, V. (2023). Quality offsets? A commentary on the voluntary carbon markets. *Consumption Markets & Culture*, 26(4), 298-310. doi: <https://doi.org/10.1080/10253866.2022.2147162>
- Yáñez, A. (2004). La captura de carbono en bosques: ¿una herramienta para la gestión ambiental? *Gaceta Ecológica*, 70 (enero-marzo), 6-18. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907001.pdf>