

Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) Carbon Fund

Documento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE)

ER Program Name and Country: México

Date of Submission or Revision: 17 de Noviembre 2016

Versión Final

GENERAL INFORMATION ON COMPLETING THE ER-PD

Purpose of the ER-PD

ER Programs that have been included in the pipeline of the FCPF Carbon Fund are expected to provide detailed information on the design of the ER Program using the template provided in this document. By completing and sending the ER Program Document, a REDD Country Participant or its authorized entity officially submits the ER Program to the Carbon Fund.

The ER Program Document, in combination with other documents such as the country's Readiness Package, provides the information required by the Carbon Fund Participants to decide whether to proceed to negotiating an ERPA for the proposed ER Program.

One type of information that ER Programs are expected to provide in order to be considered in the FCPF Carbon Fund, is a demonstration of conformity with the FCPF Carbon Funds' Methodological Framework. This Framework contains a set of criteria and indicators (C&I) that will be used by Carbon Fund Participants to select ER Programs. The ER-PD will assist ER Programs to provide information on how it meets the criteria and indicators of the Methodological Framework and it will assist review by the Carbon Fund. For ease of reference, and where applicable, the sections in this ER-PD refer to the corresponding criteria specified in the MF.

The Methodological Framework contains a glossary, which defines specific terms used in the Methodological Framework. Unless otherwise defined in this ER-PD template, any capitalized term used in this ER-PD template shall have the same meaning ascribed to such term in the MF.

Guidance on completing the ER-PD

Please complete all sections of this ER-PD. If sections of the ER-PD are not applicable, explicitly state that the section is left blank on purpose and provide an explanation why this section is not applicable.

Provide definitions of key terms that are used and use these key terms, as well as variables etc., consistently using the same abbreviations, formats, subscripts, etc.

The presentation of values in the ER-PD, including those used for the calculation of emission reductions, should be in international standard format e.g. 1,000 representing one thousand and 1.0 representing one. Please use International System Units (SI units – refer to http://www.bipm.fr/enus/3_Si/si.html) and if other units are used for weights/currency (Lakh/crore etc.), they should be accompanied by their equivalent S.I. units/norms (thousand/million).

If the ER –PD contains equations, please number all equations and define all variables used in these equations, with units indicated.

Resumen Ejecutivo

Please provide a short (2-page maximum) description of the proposed ER Program, highlighting the key characteristics of the ER Program and the methodological approach applied

La deforestación y degradación son las principales causas de la pérdida de capital natural en México. Aun cuando la deforestación ha disminuido en los últimos años, ésta continúa siendo uno de los principales fenómenos que generan la pérdida del capital natural en México. La deforestación puede ser producto de un proceso que ocurre en un solo paso o como producto de una degradación gradual que supone la pérdida sostenida de la cubierta vegetal y de la capacidad del suelo para lograr la regeneración, con la consecuente pérdida en la capacidad de los ecosistemas en la provisión de bienes y servicios ambientales. Esta situación se agudizada por problemas institucionales que limitan la transversalidad de políticas públicas y la colaboración intergubernamental. Las causas motoras de la deforestación y degradación varían de región a región y son específicas de acuerdo al contexto de cada región.

Más de 15 años de experiencia en manejo sustentable de los bosques. El Gobierno Federal, a través de la creación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), tiene el compromiso de reducir la deforestación y degradación, así como preservar los servicios ambientales que generan los ecosistemas forestales, para lo cual ha diseñado e implementado, programas tales como el pago por servicios ambientales, silvicultura comunitaria y manejo forestal sustentable, que han presentado resultados exitosos en diversas partes del país. A su vez, se han dado pasos importantes para fortalecer instrumentos de política pública en materia forestal, y reformas institucionales del sector forestal.

Compromiso político nacional, estatal y local para atender la agenda de cambio climático. Tanto la Estrategia Nacional de Cambio Climático, como el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT), el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y el Programa Nacional Forestal 2014-2018 (PRONAFOR) establecen como prioridad la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal a través de la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+). Es importante resaltar que las entidades federativas juegan un papel fundamental para la implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) al ser la escala a la que se darán los acuerdos para la alineación de políticas y la contabilidad en términos de reducción de emisiones. A su vez, los gobiernos Estatales están desarrollando, o ya lo hicieron, sus leyes estatales de cambio climático, las estrategias estatales de Cambio Climático y de REDD+. Por su parte varios municipios han desarrollado su Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).

REDD+ en México: manejo integral del territorio. Desde 2010, México ha iniciado su proceso de preparación para REDD+, y como parte de éste, ha construido a través de una amplia participación de la sociedad civil y diversos actores y sectores del país, la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+), la cual busca impulsar un modelo de manejo integral del territorio, que reconoce que los procesos de deforestación y degradación de los recursos forestales tienen orígenes tanto internos como externos al sector forestal, por lo que solamente a través de una perspectiva de transversalidad en las acciones y políticas públicas y con un enfoque territorial, será posible reestructurar y reducir las presiones que existen sobre los ecosistemas forestales.

Acciones Tempranas REDD+ (ATREDD+). México ha realizado diversos esfuerzos para hacer frente a las principales causas y motores de la deforestación y degradación forestal, así como promover REDD+ en el contexto del desarrollo rural sustentable. Como parte de estos esfuerzos, se establecieron Áreas de Acciones Tempranas REDD+ (ATREDD+) en 5 estados (Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán) donde se encuentra el 21% de la superficie forestal del país, que es en dónde actuará la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) focalizándose en regiones específicas de cada estado. En las ATREDD+ se ha promovido la articulación de acciones entre el nivel federal, estatal y municipal, así como el involucramiento de diferentes sectores y actores. En estas áreas se ha fortalecido la gobernanza forestal, se han desarrollado capacidades para la gestión sostenible de los bosques, y se han probado acciones innovadoras de gestión territorial.

La Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) representa la oportunidad para probar el modelo de manejo integrado del territorio para REDD+. La iniciativa contempla el enfoque de manejo integral del territorio en el ámbito rural y retoma las lecciones aprendidas en las ATREDD+. La IRE busca promover un enfoque dual: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, estableciendo el vínculo entre la planeación a nivel del territorio, considerando las necesidades locales, la planeación y programación presupuestal que se realiza a nivel federal y estatal. La IRE pretende consolidar las acciones en cuatro rubros:

- a. Arreglos institucionales para fortalecer la **coordinación entre sectores** e impulsar el desarrollo rural sustentable.

- b. Modelos de **gobernanza territorial** que promuevan la participación de diversos actores en diferentes escalas en un territorio, bajo el principio de acciones colaborativas que permitan obtener resultados en reducciones de emisiones.
- c. **Acciones** diseñadas específicamente para **atender las necesidades de la región** en materia de bosques y cambio climático.
- d. **Articulación de políticas y programas** entre el sector agropecuario y forestal que propicie la suma de esfuerzos y la coordinación de recursos con otras instancias.

Se espera que las inversiones del Programa de Inversión Forestal (FIP) contribuyan al establecimiento de las condiciones habilitadoras para aliviar la presión sobre los bosques naturales, mientras que la IRE implementará acciones en el territorio de manera articulada para que los propietarios y poseedores de terrenos forestales reduzcan de forma sostenible la deforestación y degradación en su territorio, transformando y fortaleciendo, a través del tiempo la gestión de los recursos naturales a nivel de paisaje.

Estados y áreas de intervención de la IRE. La IRE se desarrollará en los estados de Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán, y cada uno de los ellos tiene regiones específicas de interés en donde se focalizarán las acciones. En total la IRE se implementará en 11 áreas de intervención.

Las actividades específicas de la IRE se plasmarán en instrumentos innovadores de planeación a largo plazo: los Programas de Inversión (PI). La IRE, que tiene una duración de 5 años, está articulada a nivel territorial a través de los Programas de Inversión, que buscan incidir en la reorientación y reprogramación de los programas de subsidio para atender las necesidades regionales, tomando en cuenta los instrumentos de planeación a nivel local. El Programa de Inversión de cada región establece las actividades genéricas a ejecutarse durante la implementación de la IRE para hacer frente a los principales motores de la deforestación y degradación identificados en el territorio. Los PI establecen las actividades genéricas y complementarias a realizar en los 5 años de duración. Además se planean actividades de segunda etapa que servirán para fortalecer y ampliar las actividades iniciales, y que serán financiadas con recursos del pago por la reducción de emisiones que resulten de la implementación de las inversiones iniciales durante los dos primeros años. Para estas actividades, los PI sólo incluyen un esbozo preliminar, ya que éstas se definirán a nivel local a través de un proceso participativo.

Ejecución de actividades de forma integral para detener la deforestación y degradación. Las actividades que se desarrollen en el territorio para enfrentar las causas de la deforestación y degradación, serán un paquete de acciones que consideren: i) la modificación de las actividades económicas que generan la deforestación o degradación de bosques y que son actividades que generan ingreso, ii) el aumento del valor económico del bosque y, iii) la limitación efectiva de actividades en detrimento de bosques y selvas. Los PI pretenden asegurar que todas las actividades que se realicen contengan los tres elementos.

Transformar los paisajes productivos a nivel territorial, a través de una gestión integrada del territorio, mediante la diversificación de agentes en el territorio, los cuales pueden contribuir a la generación de capacidades en varias escalas dentro de la unidad territorial, así como a reforzar los mecanismos de confianza, transparencia y liderazgo de los agentes y/o asesores técnicos. En este sentido, el modelo de intervención busca respaldar la formación y consolidación de Agentes Públicos de Desarrollo Territorial (APDT) u otros Agentes de Desarrollo Territorial (ADT) para promover una integración espacial más amplia a nivel del paisaje y asegurar el seguimiento de las acciones a lo largo de la implementación de la IRE.

El proceso de preparación para REDD+ y de la IRE ha sido participativo. El proceso de preparación de la ENAREDD+ ha contado con la participación de diversos actores y sectores a través de diversas plataformas. De forma similar, el proceso de preparación de la IRE y de los PI también ha contado con una amplia participación social. El proceso participativo de los PI fue coordinado por los APDT y se realizó con representantes a nivel local a través de talleres y foros.

Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación. La IRE utilizará el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación (SNMRV) para medir y monitorear los cambios en la cobertura forestal. El SNMRV se consolidó en julio del 2015 y es un sistema robusto y transparente, a la vez suficientemente flexible que permite su mejora continua.

Emisiones relacionadas a la deforestación y degradación. La IRE contempla la reducción de emisiones por deforestación y degradación, y no incluye dentro de la contabilidad el carbono almacenado y adiciones a este acervo, ni la gestión sostenible de los bosques. Se contabilizan las emisiones de CO₂ por deforestación bruta (cambio de tierras forestales a otro uso), así como las emisiones de CO₂ asociadas con la degradación, (tierras

que permanecen como forestales pero que pierden carbono, asumiendo que cambian de arbolado a arbustivo o herbáceo); se incluyen además las emisiones de CO₂, CO, H₄ y N₂O asociadas con degradación por incendios forestales en ecosistemas sensibles al fuego. El nivel de referencia utiliza un periodo histórico de 10 años comprendidos entre 2001-2011.

Datos de actividad y factores de emisión. El insumo principal que se utiliza para el desarrollo de los datos de actividad son las series de Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Para el cálculo de los factores de emisión se utilizaron los datos de los dos ciclos (2004-2007 y 2009-2014), del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS).

Nivel de referencia y potencial de reducción de emisiones. Resultado de los análisis realizados por el SNMRV se estableció que el Nivel de Referencia para la Iniciativa de Reducción de Emisiones es: 24,012,031 tCO₂e/año.

Bajo riesgo de desplazamiento y reversión. El riesgo de desplazamiento de las emisiones es bajo o medio para todas las causas principales de la deforestación; de forma similar el riesgo de reversión también se determinó bajo o medio para todos los indicadores analizados. Esto se debe a que el enfoque para REDD+ adoptado por México se basa en la promoción del desarrollo rural sustentable a través de intervenciones integradas a nivel territorial, que se reflejan al incluir una serie de medidas para abordar, de manera conjunta y articulada y en diversos niveles, las causas de deforestación y degradación forestal combinando los recursos de las diferentes fuentes que apoyan al sector rural, que aseguran la participación inclusiva y el mantenimiento de los medios de vida. Además, en ningún caso se considera el remplazo de las actividades productivas por lo que el riesgo de desplazamiento de estas actividades fuera del área de contabilidad es por lo general bajo.

Inversiones de distintos sectores para el desarrollo del territorio. Las actividades de la IRE serán financiadas mediante recursos públicos existentes y comprometidos para su aplicación con la visión integral de la IRE. La inversión requerida estimada para la implementación de la IRE es de \$7,990,294,768 de pesos. Sin embargo, se estima que esta cifra está subestimada dado que existirán inversiones privadas, así como inversión pública adicional que pudiera articularse en el marco de la IRE con la guía del APDT o ADT para el manejo sustentable del territorio.

Respeto a salvaguardas ambientales y sociales. De acuerdo a lo establecido en la última versión de la ENAREDD+, en México las salvaguardas se entienden como principios, condiciones o criterios sociales y ambientales que guían el diseño e implementación de políticas, programas y otras acciones. México ha dado reconocimiento expreso a las salvaguardas de REDD+ y la ENAREDD+ contempla el desarrollo de un Sistema Nacional de Salvaguardas (SNS) y un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS). Específicamente, para la IRE, se desarrollarán Planes de salvaguardas para cada Estado, su elaboración e implementación será liderado por los Gobiernos Estatales. Dichos Planes estarán alineados con lo establecido en el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) que a su vez estará en consistencia con las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y las Políticas Operacionales del Banco Mundial.

La IRE resultará en beneficios adicionales al carbono. Además de la reducción de emisiones, la IRE logrará diversos beneficios adicionales, tanto sociales y ambientales, debido a la acción integral y coordinada de los diferentes actores involucrados, que dependerán de las condiciones de cada estado y cada región. Dentro de estos beneficios destacan el fortalecimiento del capital social, la promoción de medios de vida sostenibles, la conservación de la biodiversidad y el aseguramiento en la provisión de bienes y servicios ambientales.

Titularidad de la reducción de emisiones evitadas y distribución de beneficios. La titularidad de las emisiones evitadas no está determinada por la propiedad o tenencia de la tierra y no puede adjudicarse a los pequeños propietarios, comunidades y ejidos, ya que la deforestación en México constituye una prohibición sancionada por el Estado, quien implementa políticas públicas para frenar los procesos de deforestación y degradación. Por ello, el Gobierno Mexicano tiene la capacidad legal para transferir los títulos de reducción de emisiones al Fondo de Carbono del FCPF. Por otra parte, el derecho a recibir los beneficios económicos provenientes del pago por resultados de emisiones evitadas corresponderá a las personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para detener la deforestación y degradación de los terrenos forestales bajo los mecanismos que se establezcan para ese fin, respetando en todo momento su derecho a la participación plena y efectiva en el diseño de mecanismos de distribución de beneficios y a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo.

Administración de datos y registro. México plantea utilizar al Registro Forestal que se construye en el marco de la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Además, el Registro Forestal, para evitar la doble contabilidad se vinculará indirectamente al Registro Nacional de Emisiones (RENE) y desarrollará procesos y funciones,

como: un chequeo operativo, identificación única (número de serie), y verificación geográfica de la existencia de proyectos u otras actividades en la zona.

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo	2
1. Entidades responsables de la gestión e implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones propuesta 16	
1.1. Entidad de la Iniciativa de Reducción de Emisiones que firmaría el Acuerdo de Pago de Reducción de Emisiones (ERPA) con el Fondo de Carbono	16
1.2. Organización responsable de la gestión de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	16
1.3. Agencias y organizaciones involucradas en la Iniciativa de RE	21
2. Contexto y razonamiento estratégico de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.....	29
2.1. Estatus actual del Paquete de Preparación y resumen de logros adicionales en las actividades de preparación en el país	29
2.2. Ambición y razonamiento estratégico de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	30
2.3. Compromiso político	31
3. Localización de la IRE	33
3.1. Área de contabilidad de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	33
3.2. Condiciones ambientales y sociales en el área de contabilidad de la Iniciativa de RE	35
3.2.1. Resumen de las condiciones sociales de los estados de la IRE	35
3.2.2. Resumen de las condiciones ambientales de los estados de la IRE	36
Campeche.....	36
Chiapas	37
Jalisco	37
Quintana Roo	38
Yucatán.....	38
4. Descripción de las acciones e intervenciones a implementarse en la Iniciativa de Reducción de Emisiones. .	39
4.1. Análisis de los motores y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal y las actividades existentes se pueden llevar a la conservación o aumento de las reservas forestales de carbono	39
4.1.1 Deforestación y degradación forestal en México.....	39
4.1.2 Estados con Acciones Tempranas REDD+ (ATREDD+)	42
4.1.3 Estado de Jalisco.....	47
4.1.4 Estado Chiapas	53
4.1.5 Península de Yucatán	58
4.2. Evaluación de las principales barreras para REDD+	63
4.3. Descripción y justificación de las acciones e intervenciones planeadas bajo la Iniciativa de Reducción de Emisiones que llevarán a la reducción de emisiones o remociones	67
4.3.1 Programas de Inversión.....	68
4.3.2 Actividades identificadas.....	71
4.4. Evaluación de la tenencia de la tierra y sus recursos en el área de contabilidad de la IRE.....	84
4.4.1 Tipos de propiedad en México	84
4.4.2 Distribución de la propiedad de la tierra en los estados de la IRE	85
4.4.3 Marco legal e instrumentos para la resolución de conflictos.....	86
4.5. Análisis de leyes, estatutos y otros marcos regulatorios	92
4.6. Duración de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	97
5. Participación y consulta de los actores involucrados	97
5.1. Descripción del proceso de consulta a los actores involucrados	97
5.1.1 Proceso participativo durante la preparación para REDD+	98
5.1.2 Proceso participativo en la construcción y diseño de la IRE.....	101
5.1.3 Proceso participativo en la implementación de la IRE	111
5.2. Resumen de los comentarios recibidos y como se tomaron en cuenta en el diseño e implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	113
6. Planeación operativa y financiera	113

6.1. Arreglos institucionales y de implementación	113
6.1.1 Coordinación entre sectores	113
6.1.2 Gobernanza territorial.....	117
6.1.3 Acciones para atender las necesidades de la región.....	118
6.1.4 Articulación de políticas y programas	119
6.2. Presupuesto de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	125
7. Reservorios, fuentes y sumideros de carbono	129
7.1. Descripción de fuentes y sumideros seleccionados	129
7.2. Descripción de reservorios de carbono y gases de efecto invernadero seleccionados	130
8. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF)	133
8.1. Periodo de referencia	133
8.2. Definición de bosque utilizada en la construcción del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales	134
8.3. Emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia	135
Descripción del método utilizado para el cálculo de las emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia	135
8.3.1 Datos de Actividad: Series de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.....	135
8.3.2 Factores de Emisión: Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS).....	145
8.4. Datos de actividad y factores de emisión utilizados para calcular las emisiones históricas anuales promedio durante período de referencia	184
8.4.1 Datos de Actividad	184
8.4.2 Factores de Emisión	192
8.5. Ajustes a las emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia (si es aplicable)	199
8.6. Nivel de Referencia Estimado de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	199
8.7. Relación entre el Nivel de Referencia, el desarrollo de un NREF/NRF para la CMNUCC y del inventario de gases de efecto invernadero nacional existente o en desarrollo	201
9. Enfoque para la Medición, el Monitoreo y el Reporte	201
9.1. Enfoque para la Medición, el Monitoreo y el Reporte para estimar las emisiones ocurridas bajo la Iniciativa de RE en el área de contabilidad	201
9.1.1 Métodos y estándares para la generación, almacenamiento, colecta y reporte de datos de los parámetros monitoreados	206
9.1.2 Sistema de Monitoreo de Incendios Forestales	219
9.2. Estructura organizacional para la Medición, el Monitoreo y el Reporte	222
9.2.1 Estructura organizacional para la Medición, el Monitoreo y el Reporte.....	223
9.2.2 Marco Programático del Sistema MRV	223
9.2.3 Institucionalización del SNMRV en la Comisión Nacional Forestal	224
9.2.4 Coordinación Interinstitucional.....	225
9.3. Relación y consistencia con el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación	225
9.4. Monitoreo Comunitario	225
10. Desplazamiento	227
10.1. Identificación del riesgo de desplazamiento	227
10.2. Elementos del diseño de la Iniciativa de RE para prevenir y minimizar el potencial desplazamiento	228
11. Reversiones	229
11.1. Identificación del riesgo de reversiones	229
Factor de Riesgo A Falta de apoyo amplio y sostenido por parte de los actores relevantes	230
Factor de Riesgo B: Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva.....	231
Factor de riesgo C: Falta de efectividad de largo plazo al abordar las causas subyacentes.....	232
11.2. Elementos del diseño de la Iniciativa de RE para prevenir y mitigar reversiones	234
11.3. Mecanismo de gestión de reversiones	236

11.4. Monitoreo y reporte de las principales emisiones que pueden llevar a reversiones de RE.....	238
12. Incertidumbre asociada al cálculo de reducción de emisiones	238
12.1. Identificación y evaluación de las fuentes de incertidumbre	238
12.2. Cuantificación de la incertidumbre en el cálculo del Nivel de Referencia	240
13. Cálculo de la reducción de emisiones	245
13.1. Estimación ex ante de las Reducciones de Emisiones	245
14. Salvaguardas.....	246
14.1. Descripción de cómo la Iniciativa de RE cumple con la salvaguardas sociales y ambientales del Banco Mundial y promueve y apoya las salvaguardas de la CMNUCC relacionadas con REDD+	246
14.1.1 Abordaje de las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales del Banco Mundial.....	246
14.1.2 Planes de salvaguardas de la IRE	250
14.2. Descripción de los arreglos para proveer información sobre salvaguardas durante la implementación de la Iniciativa de RE.....	253
14.3. Descripción del Mecanismo de retroalimentación y atención a quejas puesto en marcha y las posibles acciones para mejorarlo	254
15. Arreglos para la Distribución de Beneficios	257
15.1. Descripción de los arreglos para la distribución de beneficios.....	257
15.2. Resumen del proceso de diseño de los arreglos para la distribución de beneficios.....	258
15.3. Descripción del contexto legal de los arreglos de distribución de beneficios	260
16. Beneficios Adicionales al Carbono	261
16.1. Descripción de los potenciales beneficios adicionales al carbono e identificación de los beneficios adicionales al carbono prioritarios	261
Principales cobeneficios en cada estado de la IRE	262
16.2. Enfoque para proveer información sobre los beneficios adicionales al carbono prioritarios..	270
17. Titularidad de la Reducción de Emisiones.....	271
17.1. Autorización de la Iniciativa de RE	271
17.2. Transferencia de titularidad de las REs	272
18. Administración de datos y sistemas de registro.....	284
18.1. Participación en otras iniciativas de GEI.....	284
18.2. Administración de datos y sistemas de registro para evitar múltiples reclamos de RE.....	285
18.2.1 Marco Legal del Registro Forestal	285
18.2.2 Características del Registro Forestal	286
18.2.3 Verificación.....	288
19. Glosario	290
20. Anexos.....	292
21. Referencias	293

FIGURAS

FIGURA 1 ÁREAS DE INTERVENCIÓN DENTRO DE CADA UNO DE LOS ESTADOS PARTICIPANTES EN LA IRE.	34
FIGURA 2 GRADO DE MARGINACIÓN POR MUNICIPIO POR ESTADO	36
FIGURA 3 DINÁMICA DEL CAMBIO EN LA COBERTURA FORESTAL EN EL ESTADO DE JALISCO DE 1994 AL 2012.	47
FIGURA 4 PRINCIPALES PÉRDIDAS DE ECOSISTEMAS A USOS AGROPECUARIOS EN EL ESTADO DE JALISCO DE 1993 A 2012.	48
FIGURA 5 DINÁMICA DEL CAMBIO EN LA COBERTURA FORESTAL EN EL ESTADO DE CHIAPAS DE 1994 AL 2012	54
FIGURA 6 CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL A USOS AGROPECUARIOS EN EL ÁREA DE ATENCIÓN EN EL PERIODO 1993 A 2012 EN EL ESTADO DE CHIAPAS.	55
FIGURA 7 DINÁMICA DEL CAMBIO EN LA COBERTURA FORESTAL EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN DE 1994 AL 2012.....	58
FIGURA 8 CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL A USOS AGROPECUARIOS EN EL ÁREA DE ATENCIÓN EN EL PERIODO 1993 A 2012 EN EL ESTADO DE CAMPECHE.	60

FIGURA 9 CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL A USOS AGROPECUARIOS EN EL ÁREA DE ATENCIÓN EN EL PERIODO 1993 A 2012 EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.	60
FIGURA 10 CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL A USOS AGROPECUARIOS EN EL ÁREA DE ATENCIÓN EN EL PERIODO 1993 A 2012 EN EL ESTADO DE YUCATÁN.....	60
FIGURA 11 DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN EN SELVAS Y ENCINARES	64
FIGURA 12 DEGRADACIÓN DE BOSQUES TEMPLADOS.	65
FIGURA 13 TIPOS Y TEMPORALIDAD DE ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA IRE.....	70
FIGURA 14 CLASIFICACIÓN DE NÚCLEOS AGRARIOS EN LOS ESTADOS DE LA IRE.....	86
FIGURA 15 MOMENTOS DEL PROCESO PARTICIPATIVO DE REDD+ Y LA IRE.....	101
FIGURA 16 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN.....	102
FIGURA 17 PROCESO DE ARTICULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y ARMONIZACIÓN DE LA OFERTA INSTITUCIONAL CON BASE A LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN.	121
FIGURA 18 MUESTRA LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL INEGI.....	135
FIGURA 19 ESTRUCTURA DE LAS 9 CAPAS VECTORIALES DE LA SERIE.....	137
FIGURA 20 PROCESO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS SERIES IV Y V (1 DE 3)	139
FIGURA 21. PROCESO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS SERIES IV Y V (2 DE 3)	139
FIGURA 22 PROCESO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE LAS SERIES IV Y V (3 DE 3)	140
FIGURA 23 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS SERIES INEGI AGRUPADAS EN LAS CATEGORÍAS IPCC	141
FIGURA 24 IMAGEN DEL ARCHIVO RASTER Y TABLA DE ATRIBUTOS DE LA COMBINACIÓN DE LAS SERIES II A V.	144
FIGURA 25 EJEMPLO DE MATRIZ DE CAMBIO PARA IDENTIFICAR LAS DIFERENTES CONDICIONES QUE SE PUEDEN ENCONTRAR	145
FIGURA 26 EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS UNIDADES DE MUESTRO PRIMARIAS Y SECUNDARIAS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS 2004-2009 Y 2009-2014.	146
FIGURA 27 ESQUEMA DE INTEGRACIÓN DE BASES DE DATOS DEL INFYS.	149
FIGURA 28 .ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DE LA NUEVA BASE DE DATOS CON ALGUNOS EJEMPLOS DE TABLAS.	153
FIGURA 29 ESQUEMA DE LA CAPACIDAD DE INTEGRAR DOS LEVANTAMIENTOS HECHOS EN EL MISMO SITIO EN DIFERENTES AÑOS.	153
FIGURA 30 ÁRBOL DE DECISIÓN PARA LA SELECCIÓN DE MODELOS ALOMÉTRICOS DE BIOMASA. "A" ES EL PROCESO DE ESTIMACIÓN ESTÁNDAR. "B" CORRESPONDE AL PROCESO DE ESTIMACIÓN UTILIZANDO LA CLASE DE COBERTURA DEL INEGI SERIE V. "C" CORRESPONDE AL PROCESO DE ESTIMACIÓN FUERA DE LOS RANGOS DIAMÉTRICOS DE APLICABILIDAD DEL MODELO.	159
FIGURA 31. EJEMPLO DE AGREGACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE CARBONO A NIVEL DE SUB-PARCELA.	169
FIGURA 32. EJEMPLO DE ESTIMACIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN PARA DEFORESTACIÓN	174
FIGURA 33. TASA DE DECREMENTO EN LAS DENSIDADES DE CARBONO AJUSTANDO MODELOS DE EFECTOS MIXTOS EN LAS MEDIDAS REPETIDAS DE LOS ALMACENES DE CARBONO A NIVEL DE PARCELA PARA DIFERENTES TIPOS DE VEGETACIÓN.....	176
FIGURA 34. NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES DE LA INICIATIVA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	200
FIGURA 35. SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN BASADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN EXISTENTES EN EL PAÍS. DATOS DE ACTIVIDAD (SERIES CARTOGRÁFICAS DE INEGI), FACTORES DE EMISIÓN (INFYS) Y REPORTE DE EMISIONES DEL SECTOR USCUS REALIZADAS POR CONAFOR E INECC PARA EL INEGEI.	204
FIGURA 36. CONSISTENCIA EN LA ADECUACIÓN DE MÉTODOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NIVELES DE REFERENCIA DE LA IRE Y SU MONITOREO.	205
FIGURA 37. INTEGRACIÓN Y PROCESO DE ESTIMACIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN Y LOS DATOS DE ACTIVIDAD	206
FIGURA 38. FLUJO DE TRABAJO Y PROCESO AUTOMATIZADO DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES LANDSAT	215
FIGURA 39 FLUJO DE TRABAJO Y PROCESO AUTOMATIZADO DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES RAPIDEYE.....	215
FIGURA 40 FLUJO DE TRABAJO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS IMAGINES RAPIDEYE.....	217
FIGURA 41 CAMBIO NEGATIVO Y CAMBIO POSITIVO DETERMINADO CON EL ALGORITMO IMAD-MAF.....	218
FIGURA 42. RUTA CRÍTICA DEL SISTEMA MADMEX	219
FIGURA 43. SERIE DE INSUMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL REPORTE DIARIO DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	221
FIGURA 44 PUNTOS DE CALOR	221
FIGURA 45 MONITOREO DE INCENDIOS	222
FIGURA 46. EJEMPLO GRÁFICO DE IDENTIFICACIÓN DE DATOS DE ACTIVIDAD PARA LA ASIGNACIÓN DE SUS RESPECTIVOS FACTORES DE EMISIÓN POR TIPO DE COBERTURA.	239
FIGURA 47 MUESTRA LA INTERACCIÓN ENTRE EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SALVAGUARDAS Y EL SISTEMA NACIONAL DE SALVAGUARDAS	247
FIGURA 48. FLUJO DEL PROCESO DE GENERACIÓN DE LAS EMISIONES REDUCIDAS.....	284
FIGURA 49. MECANISMO DE VINCULACIÓN INDIRECTA PARA EL REGISTRO FORESTAL CON EL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES	286
FIGURA 50. VISTA PÚBLICA DEL REGISTRO FORESTAL PARA LA IRE	288

TABLAS

TABLA 1 RESULTADOS DE LA AUTOEVALUACIÓN NACIONAL PARA CADA COMPONENTE DEL PAQUETE-R	30
TABLA 2 SUPERFICIE DE LOS CINCO ESTADOS DE LA INICIATIVA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	33
TABLA 3 CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS DE INTERVENCIÓN EN LOS 5 ESTADOS DE LA IRE.....	34
TABLA 4 DISTRIBUCIÓN DE LA PROPIEDAD EN LOS 5 ESTADOS.....	35
TABLA 5 INFORMACIÓN SOBRE LA POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN LOS 5 ESTADOS DE LA IRE	35
TABLA 6 GRADO DE MARGINACIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO EN LOS ESTADOS DE LA IRE	36
TABLA 7 CAMBIOS EN LA SUPERFICIE CON COBERTURA FORESTAL POR ESTADO POR PERIODO.....	42
TABLA 8 CAUSAS DIRECTAS DE LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN FORESTAL EN LAS ATREDD+.....	43
TABLA 9 CAUSAS INDIRECTAS DE LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN FORESTAL EN LAS ATREDD+	45
TABLA 10 SUPERFICIE DEFORESTADA Y DEGRADADA EN EL ESTADO DE JALISCO DE 1993 A 2012	48
TABLA 11 SUPERFICIE DEFORESTADA POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE JALISCO.....	48
TABLA 12 DINÁMICAS Y CAUSAS SUBYACENTES DE LA DEGRADACIÓN Y DEFORESTACIÓN EN EL ESTADO DE JALISCO.	51
TABLA 13 SUPERFICIE DEFORESTADA Y DEGRADADA EN EL ESTADO DE CHIAPAS DE 1993 A 2012.	53
TABLA 14 SUPERFICIE DEFORESTADA POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE CHIAPAS.....	54
TABLA 15 DINÁMICAS DE LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN EN EL ESTADO DE CHIAPAS.	56
TABLA 16 SUPERFICIE DEFORESTADA Y DEGRADADA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN DE 1993 A 2012.	58
TABLA 17 SUPERFICIE DEFORESTADA POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE CAMPECHE (HA).....	59
TABLA 18 SUPERFICIE DEFORESTADA POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO (HA).....	59
TABLA 19 SUPERFICIE DEFORESTADA POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE YUCATÁN (HA).....	59
TABLA 20 DINÁMICAS Y CAUSAS SUBYACENTES DE LA DEGRADACIÓN Y DEFORESTACIÓN EN REGIONES ESPECÍFICAS DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.	63
TABLA 21 ÁREAS DE INTERVENCIÓN EN LOS ESTADOS DE LA IRE	71
TABLA 22 ACTIVIDADES GENÉRICAS PARA CADA REGIÓN DE CADA PROGRAMA DE INVERSIÓN	76
TABLA 23 PORCENTAJE DE BOSQUE EN POSESIÓN DE EJIDOS Y COMUNIDADES POR ESTADO	86
TABLA 24 IMPARTICIÓN DE JUSTICIA AGRARIA: RESOLUCIONES POSITIVAS DE LOS TRIBUNALES AGRARIOS POR CATEGORÍA	89
TABLA 25 IMPARTICIÓN DE JUSTICIA AGRARIA: EJECUCIÓN DE SENTENCIAS DE LOS TRIBUNALES AGRARIOS POR CATEGORÍA	90
TABLA 26 CONFLICTOS RESUELTOS POR EL COSEMER ENTRE 2006 Y 2012	91
TABLA 27 LEYES E INSTRUMENTOS EN LOS ESTADOS DE LA IRE	96
TABLA 28 RESULTADOS DE LAS DIFERENTES MODALIDADES DE LA CONSULTA DE LA ENAREDD+.....	100
TABLA 29 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN CAMPECHE.....	103
TABLA 30 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN FRAILESCA	103
TABLA 31 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN ISTMO-COSTA	104
TABLA 32 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN LACANDONA	104
TABLA 33 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN ZOQUE-MEZCALAPA	105
TABLA 34 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN COSTA SUR.....	105
TABLA 35 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN CUENCA BAJA DEL RÍO AYUQUILA.....	106
TABLA 36 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN RÍO COAHUAYANA	106
TABLA 37 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN LA REGIÓN OCCIDENTAL Y COSTA.....	107
TABLA 38 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN QUINTANA ROO.....	107
TABLA 39 RESULTADOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA EN YUCATÁN	108
TABLA 40 RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS TALLERES DE CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE PI EN LOS 5 ESTADOS	108
TABLA 41 INFORMACIÓN DE LAS REUNIONES DE VALIDACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN	110
TABLA 42 RESUMEN DEL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LOS DIFERENTES ÓRDENES DE GOBIERNO.....	116
TABLA 43 PROGRESO EN EL DESARROLLO DE PI Y DE MEDIDAS PARA FAVORECER LA IMPLEMENTACIÓN DE LA IRE EN LOS ESTADOS	122
TABLA 44 PRESUPUESTO POR ACTIVIDAD	126
TABLA 45 PRESUPUESTO POR ORIGEN DEL RECURSO.	128
TABLA 46 FUENTES INCLUIDAS EN EL NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES Y EN LA IRE.....	130
TABLA 47 ACTIVIDADES Y RESERVORIOS DE CARBONO CONTABILIZADO EN EL NREF Y EN LA IRE.....	130
TABLA 48. ESTADO QUE GUARDA LAS ESTIMACIONES DE ALMACENES PARA CADA TRANSICIÓN	132
TABLA 49 EMISIONES ANUALES DEL CARBÓN ORGÁNICO DE SUELOS POR DEFORESTACIÓN AMORTIZADO A 20 AÑOS (MG DE CO ₂)	132
TABLA 50 GASES DE EFECTO INVERNADERO INCLUIDOS EN EL NREF Y EN LA IRE	133
TABLA 51. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS SERIES DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI	136
TABLA 52. CATEGORÍAS QUE SE INCLUYEN EN TIERRAS FORESTALES	141
TABLA 53. BASE DE DATOS DE MODELOS ALOMÉTRICOS PARA CÁLCULO DE BIOMASA	156
TABLA 54. APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA PARA EL INFYS 2004-2007 .	156
TABLA 55. APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES ALOMÉTRICAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA PARA EL INFYS 2009-2013 .	157
TABLA 56. REFERENCIA DE MODELOS ALOMÉTRICOS.....	157

TABLA 57. FRACCIONES DE CARBONO UTILIZADAS PARA LOS MODELOS ALOMÉTRICOS EMPLEADOS PARA LA ESTIMACIÓN DE BIOMASA A NIVEL DE ÁRBOL.....	159
TABLA 58. COMPOSICIÓN DE LA BASE DE DATOS DE MA.....	161
TABLA 59. MODELOS ALOMÉTRICOS UTILIZADOS PARA LA ESTIMACIÓN DE BIOMASA	162
TABLA 60. NÚMERO DE COLECTAS POR EMPRESA.....	165
TABLA 61. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DE LA CONSULTA A NIVEL DE OBSERVACIÓN	167
TABLA 62. ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DE LA CONSULTA A NIVEL DE OBSERVACIÓN	170
TABLA 63. TABLA DE CORRESPONDENCIA ENTRE LAS CLASES DE USO DE SUELO Y LAS CLASES DEL IPCC	172
TABLA 64 INFORMACIÓN OFICIAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN ECOSISTEMAS SENSIBLES EN CAMPECHE	178
TABLA 65 INFORMACIÓN OFICIAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN ECOSISTEMAS SENSIBLES EN CHIAPAS.....	178
TABLA 66 INFORMACIÓN OFICIAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN ECOSISTEMAS SENSIBLES EN JALISCO.....	179
TABLA 67 INFORMACIÓN OFICIAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN ECOSISTEMAS SENSIBLES EN QUINATANA ROO.....	179
TABLA 68 INFORMACIÓN OFICIAL SOBRE INCENDIOS FORESTALES EN ECOSISTEMAS SENSIBLES EN YUCATÁN	179
TABLA 69. ESTRATOS DE REPORTE DE AFECTACIÓN DE INCENDIOS Y SU CORRESPONDENCIA CON LAS SUBCATEGORÍAS INEGI HOMOLOGADAS POR FASE DE DESARROLLO DE LA VEGETACIÓN.....	180
TABLA 70 TIPOS DE VEGETACIÓN Y CLASE DE CONDICIÓN DE COMBUSTIBLE (CCC) QUE LA REPRESENTA (N= NÚMERO DE SITIOS QUE REPRESENTAN LA CCC).	181
TABLA 71 MEDIANA DE LA CANTIDAD DE BIOMASA (MG M. S. HA-1) DE CADA CATEGORÍA POR CCC Y LA CATEGORÍA DE COMBUSTIBLE. F=CAPA DE FERMENTACIÓN, HO Y MLC-P= HOJARASCA Y MATERIAL LEÑOSO CAÍDO PEQUEÑO, MLC-G= MATERIAL LEÑOSO CAÍDO GRANDE, HER= HERBÁCEAS, ARB= ARBUSTIVOS.	182
TABLA 72 FACTORES DE CONSUMO POR SUBCATEGORÍA INEGI Y GRUPO DE COMBUSTIBLE OBTENIDOS DE CONSUME 3.	183
TABLA 73 FACTORES DE CONSUMO POR CCC Y GRUPO DE COMBUSTIBLE OBTENIDOS DEL IPCC 2003 Y KAUFFMAN ET AL. 2003 PARA LOS BOSQUES TROPICALES Y ALGUNOS TIPOS DE MATORRAL.....	184
TABLA 74 FACTORES DE EMISIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN Y ESPECIE QUÍMICA (ANDRAE Y MERLET 2001).	184
TABLA 75. NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES DE LA INICIATIVA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES	200
TABLA 76. CATEGORÍAS Y DEPÓSITOS CUANTIFICADOS EN EL BUR.	204
TABLA 77. MODELOS UTILIZADOS PARA ESTIMAR EL DIÁMETRO BASA (DB) EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO (DAP) CON DATOS DE LA SUB-MUESTRA DEL INVENTARIO NACIONAL Y DE SUELOS 2004-2007	207
TABLA 78. CLASIFICACIÓN DEL COMBUSTIBLE POR TAMAÑO Y TIEMPO DE RESPUESTA O RETARDO.	208
TABLA 79 CONTENIDO DE INFORMACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA	220
TABLA 80 ENTIDADES RESPONSABLES Y MANDATOS LEGALES PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PILARES DEL SISTEMA NACIONAL DE MONITOREO, REGISTRO Y VERIFICACIÓN EN MÉXICO.	225
TABLA 81 CATEGORÍA DE RIESGO DE DESPLAZAMIENTO DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN EN LA IRE	227
TABLA 82 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO DEL FACTOR DE RIESGO A.....	230
TABLA 83 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO PARA EL FACTOR DE RIESGO B.....	232
TABLA 84 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO PARA EL FACTOR DE RIESGO C.....	233
TABLA 85 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO PARA EL FACTOR DE RIESGO D	234
TABLA 86 PORCENTAJE DE REDUCCIONES DE EMISIONES A SEPARAR EN LA RESERVA DE AMORTIGUAMIENTO.....	237
TABLA 87 IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO	240
TABLA 88 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA LA BIOMASA AÉREA EN CAMPECHE.....	241
TABLA 89 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA RAÍCES EN CAMPECHE	241
TABLA 90 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA LA BIOMASA AÉREA EN CHIAPAS.....	241
TABLA 91 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA RAÍCES EN CHIAPAS.	241
TABLA 92 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA LA BIOMASA AÉREA EN JALISCO	242
TABLA 93 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA RAÍCES EN JALISCO.	242
TABLA 94 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA LA BIOMASA AÉREA EN QUINTANA ROO.....	242
TABLA 95 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA RAÍCES EN QUINTANA ROO.....	242
TABLA 96 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA LA BIOMASA AÉREA EN YUCATÁN	242
TABLA 97 PROPAGACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE CON EL MÉTODO ANALÍTICO Y EL MÉTODO MONTE CARLO PARA RAÍCES EN YUCATÁN	243
TABLA 98 REDUCCIÓN DE EMISIONES EXANTE EN LA REGIÓN DE LA IRE.....	245
TABLA 99 MEDIDAS DE CUMPLIMIENTO DE CONAFOR A LAS POLÍTICAS OPERACIONALES DEL BM	248
TABLA 100 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN CAMPECHE.....	262

TABLA 101 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS 4 REGIONES DE CHIAPAS: FRAILESCA, ISTMO-COSTA, SELVA LACANDONA Y ZOQUE-MEZCALAPA	263
TABLA 102 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A ACTIVIDADES DE REGIONES ESPECÍFICAS EN CHIAPAS	264
TABLA 103 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN LAS 4 REGIONES DE JALISCO: COSTA SUR, CUENCA BAJA DEL RÍO AYUQUILA, CUENCA DEL RÍO COAHUAYANA Y SIERRA OCCIDENTAL Y COSTA	265
TABLA 104 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN QUINTANA ROO	266
TABLA 105 BENEFICIOS ADICIONALES AL CARBONO ASOCIADOS A LAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS EN YUCATÁN.....	268
TABLA 106 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO SCOLEL'TE BAJO EL ESTÁNDAR INTERNACIONAL PLAN VIVO	285

ACRÓNIMOS

Acrónimo	Significado
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo
ANP	Área Natural Protegida
ADT	Agentes de Desarrollo Territorial
APDT	Agente Público de Desarrollo Territorial
ARS	Asociaciones Regionales de Silvicultores
ASAC	Área de Seguimiento a la Atención Ciudadana
ATREDD+	Acciones Tempranas REDD+
BM	Banco Mundial
BUR	Informe Bienal de Actualización
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CiClima	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado
CIDRS	Comisión Intersecretarial de Desarrollo Rural Sustentable
CMDRS	Consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable
CMNUCC	Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de Carbono
COEFyS	Consejo Estatal Forestal y de Suelos
COMCAFE	Comisión para el Fomento y Desarrollo del Café de Chiapas
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAF	Consejo Nacional Forestal
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
COOPCAFE	Coordinadora de Pequeños Productores de Café de Chiapas
COPLADE	Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal
COPLADEMUN	Comités de Planeación para el Desarrollo Municipal
COSEMER	Programa Conflictos Sociales en el Medio Rural
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CTC-REDD+	Comité Técnico Consultivo de REDD+
DA	Datos de Actividad
DAP	Diamámetros a la Altura del Pecho
DR-CCRB	Direcciones Regionales de la Coordinación de Corredores y Recursos Biológicos
DRS	Desarrollo Rural Sustentable
EMA	Entidad Mexicana de Acreditación
ENAREDD+	Estrategia Nacional REDD+
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ER-PIN	Nota de Idea de la Iniciativa de Reducción de Emisiones
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCPF	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques
FE	Factores de Emisión
FEDCAA	Fondo Estatal de Desarrollo Comercial Agropecuario y Agroindustrial
FDP	Función de Densidad de Probabilidad
FIP	Programa de Inversión Forestal
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FRA	Evaluación de Recursos Forestales (Forest Resources Assessment)
GBP	Guía de Buenas Prácticas
GT-ENAREDD+ del CONAF	Grupo de Trabajo para la ENAREDD+ del Consejo Nacional Forestal
GT-REDD+	Grupo de Trabajo REDD de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
IIEG	Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco
INAI	Instituto Nacional de Acceso a la Información y Protección de Datos
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información
INFyS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
INIFAP	Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias
INMUJERES	Instituto Nacional de Mujeres
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IRBIO	Instituto de Reconversión Productiva y Bioenergéticos
IRE	Iniciativa de Reducción de Emisiones

JBIOPUUC	Junta Intermunicipal de la Reserva Biocultural del Puuc
JICOSUR	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Costa Sur
JIMA	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente
JIRA	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila
JIRCO	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana
JISOC	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa
LAIF	Fondo Latinoamericano de Inversión de la de la Unión Europea
LFRA	Ley Federal de Reforma Agraria
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
MA	Modelos alométricos
MAE	Muestreo Aleatorio Estratificado
MAC	Mecanismo de Atención Ciudadana
MADL	Mecanismos de Alianzas Estratégicas con Agentes de Desarrollo Local
MADMEX	Sistema de monitoreo de datos de actividad para México
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MGAS	Marco de Gestión Ambiental y Social
MREDD+	Alianza México para la Reducción de Emisiones de carbono por Deforestación y Degradación (REDD+)
NAMAS	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación
NNREF	Nivel Nacional de Referencia de Emisiones Forestales
NOM	Norma Oficial Mexicana
OIC	Órgano Interno de Control
ONG	Organización no gubernamental
OSC	Organización de la sociedad civil
OTC	Ordenamiento Territorial Comunitario
P-Predial	Programa Predial de Desarrollo Integral de Mediano Plazo
PA	Procuraduría Agraria
PACMUN	Plan de Acción Climática Municipal
PACREG	Planes de Acción Climática Regional
Paquete-R	Paquete de preparación de REDD+
PBCC	Proyecto de Bosques y Cambio Climático
PBR	Pagos Basados en Resultados
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
PEC	Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEPY	Programa Especial Península de Yucatán
PES	Planes Estatales de Salvaguardas
PESL	Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de la Selva Lacandona en el estado de Chiapas
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PGPI	Plan General de Pueblos Indígenas
PI	Programa de Inversión
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PO	Políticas Operacionales
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROFOS	Programa de Fomento a la Organización Social, Planeación y Desarrollo Regional Forestal
PROGAN	Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola
PRONAFOR	Programa Nacional Forestal
PROMARNAT	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RAMSAR	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional
RAN	Registro Agrario Nacional
RE	Reducción de Emisiones
RED MOCAF	Red Mexicana de Organizaciones Campesinas Forestales A.C.
RENE	Registro Nacional de Emisiones
RDBMS	Relational Data Base Manager System
RITA	Red Indígena de Turismo de México
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural de Campeche
SE	Secretaría de Economía
SEDARU	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural de Quintana Roo

SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDER	Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco y Secretaría de Desarrollo Rural de Yucatán
SEDIS	Secretaría de Desarrollo e Integración Social de Jalisco
SEDUMA	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Yucatán
SEFIPLAN	Secretaría de Finanzas y Planeación de Quintana Roo
SEMA	Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco
SEMAHN	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEPAF	Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas del Estado de Jalisco
SESA	Evaluación Estratégica Social y Ambiental, por sus siglas en inglés
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIAP-SAGARPA	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA
SIGA	Sistema Integral de Gestión de Apoyos
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIIPP-G	Sistema Integral de Información de Padrones de Programas Gubernamentales
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SIL	Préstamo de Inversión Específica para Bosques y Cambio Climático
SIS	Sistema de Información de Salvaguardas
SMAAS	Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable de Campeche
SNMRV	Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación
SNS	Sistema Nacional de Salvaguardas
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
TSA	Tribunal Superior Agrario
TUA	Tribunales Unitarios Agrarios
UCOSIJ	Unión de Comunidades de la Sierra de Juárez, A.C.
UESCO	Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca, A.C.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMAFOR	Unidad de Manejo Forestal
UMP	Unidades de Muestreo Primarias
UMS	Unidades de Muestreo Secundarias
UMM	Unidad Mínima de Mapeo
UNOFOC	Unión Nacional de Organizaciones de Forestaría Comunal A.C.
USCUSS	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
UTEMRV	Unidad Técnica Especializada en Monitoreo, Reporte y Verificación

1. Entidades responsables de la gestión e implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones propuesta

1.1. Entidad de la Iniciativa de Reducción de Emisiones que firmaría el Acuerdo de Pago de Reducción de Emisiones (ERPA) con el Fondo de Carbono

Nombre de la Entidad	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Tipo y descripción de la organización	La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal con personalidad jurídica y patrimonio propio, creado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de abril del 2001. La CONAFOR conforme al artículo 3° de su decreto de creación y del artículo 17 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), es la institución federal encargada de desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable. Las atribuciones de la CONAFOR se establecen en el artículo 22 de la LGDFS. Además, el Artículo Tercero transitorio numeral II inciso a de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) establece que la CONAFOR diseñará estrategias, políticas, medidas y acciones para reducir la deforestación y degradación forestal, que serán incorporadas en los instrumentos de planeación de la política forestal para el desarrollo sustentable, tomando en consideración el desarrollo sustentable y el manejo forestal comunitario. Por ende, funge como punto focal para la preparación e instrumentación para REDD+ en México.
Persona de contacto	Ing. Jorge Rescala Pérez
Título	Director General
Dirección	Periférico Poniente No. 5360 Col. San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco, C.P. 45019
Teléfono	+52 (33)-3777-7000
Correo Electrónico	jorge.rescala@conafor.gob.mx
Página Web	www.conafor.gob.mx

1.2. Organización responsable de la gestión de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

¿Es la misma entidad que la entidad identificada en 1.1?	Sí, además a nivel subnacional se identifican las agencias gubernamentales que se describen a continuación:
Incluya detalles sobre la organizaciones que gestionarán el Programa de RE propuesto:	
Nombre de la organización	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Campeche (SEMARNATCAM)
Tipo y descripción	Es la responsable de fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales en el Estado, y propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable; así como de formular y conducir la política estatal en materia de recursos naturales (Art. 32 Ley Orgánica de la Administración Pública de Campeche).
Relación con la CONAFOR	Entidad responsable de la implementación de REDD+ en el Estado y de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en Campeche en el marco de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.
Persona de contacto	Lic. Roberto Alcalá Ferráez
Título	Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado

	de Campeche.
Dirección	Av. Patricio Trueba de Regil Esq. con Calle Niebla Fracciorama 2000 C.P. 24090, San Francisco de Campeche
Teléfono	(981)-81-197-30
Correo Electrónico	transparencia@campeche.gob.mx
Página Web	http://www.semarnatcam.campeche.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Desarrollo Rural de Campeche (SDR)
Tipo y descripción	Tiene entre sus atribuciones formular, supervisar, controlar y evaluar los programas de desarrollo agrícola, ganadero, hidráulico y agroindustrial, la atención y solución de los problemas rurales del Estado y participar, en coordinación con la SMAAS, en la conservación de los suelos agrícolas, pastizales y bosques (Art. 30 Ley Orgánica de la Administración Pública de Campeche). Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.
Relación con la CONAFOR	Tiene la relación formal para la implementación de los programas de conservación y desarrollo forestal en el Estado. Es el actor que coordina con SAGARPA la implementación de programas agropecuarios facilitando la armonización de programas públicos localmente. Colaborará en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado en el marco de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.
Persona de contacto	Armando Toledo Jamit
Título	Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Campeche
Dirección	Calle Ricardo Castillo Oliver Lote12 Sector Fundadores Barrio de San Francisco Ciudad de San Francisco Campeche, Camp. C.P. 24010
Teléfono	981 81 197 00
Correo Electrónico	transparencia@campeche.gob.mx
Página Web	http://goo.gl/JK8v1W
Nombre de la organización	Secretaría de Planeación de Campeche
Tipo y descripción	Dependencia estatal, que se encarga de proyectar y coordinar la planeación estatal del desarrollo y elaborar, con la participación de los diferentes grupos sociales y de los gobiernos federal y municipales, el Plan Estatal de Desarrollo; así como analizar y autorizar los recursos de los programas de inversión pública, conforme a las prioridades de dicho Plan (Art. 45 Ley Orgánica de la Administración Pública de Campeche).
Relación con la CONAFOR	En coordinación con la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal, da seguimiento a las acciones incluidas en el Plan Estatal de Desarrollo para transitar hacia un desarrollo forestal sustentable en la entidad.
Persona de contacto	Ramón Arredondo Anguiano
Título	Secretario de Planeación del Gobierno del Estado
Dirección	Calle 8 S/N, Centro Histórico San Francisco de Campeche, Camp. CP:24000
Teléfono	981 81 19 2 00
Correo Electrónico	
Página Web	http://www.campeche.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) de Chiapas
Tipo y descripción	Dependencia encargada de coordinar las acciones de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas estatales para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, así como de promover el desarrollo de proyectos de reducción y de captura de emisiones de GEI. (Art 21 y 22 de la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático

	en el Estado de Chiapas).
Relación con la CONAFOR	Entidad responsable de la implementación de REDD+ en el Estado, de implementar el desarrollo de actividades forestales y de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en Chiapas.
Persona de contacto	Lic. Carlos Orsoe Morales Vázquez
Título	Secretario de Medio Ambiente e Historia Natural
Dirección	Calzada Cerro Hueco S/N, El zapotal C.P. 29094 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
Teléfono	Conmutador: (961) 61 4 47 00, (961) 61 4 47 01, (961) 61 4 47 65
Correo Electrónico	semahn@chiapas.gob.mx
Página Web	http://www.semahn.chiapas.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría del Campo de Chiapas
Tipo y descripción	Dependencia que tiene como objetivo ejercer las atribuciones en materia agropecuaria y de desarrollo rural del estado, así como proponer al gobierno estatal las políticas de desarrollo rural a fin de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo (Art. 35 Ley de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas)
Relación con la CONAFOR	Colaborará en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.
Persona de contacto	Lic. José Antonio Aguilar Bodegas
Título	Secretario del Campo
Dirección	Carretera Juan Crispín-chicoasén Km. 2.5 C.P. 29020 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Teléfono	Conmutador: (01 961) 61 70390
Correo Electrónico	jaguilar@secretariadelcampo.gob.mx secretario@secretariadelcampo.gob.mx
Página Web	http://www.secam.chiapas.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno de Chiapas
Tipo y descripción	Dependencia que da seguimiento al cumplimiento de los programas de gobierno que se estimen prioritarios, evalúa las estrategias y políticas públicas que se establezcan en el Plan Estatal de Desarrollo, formula la política de planeación, coordina la integración del Plan Estatal de Desarrollo y supervisa su cumplimiento (Art. 30-A Ley de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas)
Relación con la CONAFOR	Colabora en el proceso de planificación de recursos y la integración de las estrategias de reducción de la deforestación y degradación en los instrumentos de planeación sectorial y municipal, con el fin de garantizar el cumplimiento de metas.
Persona de contacto	Lic. Juan José Zepeda Bermúdez
Título	Secretario de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno
Dirección	Boulevard Andrés Serra Rojas No. 1090, Torre Chiapas, Col. Paso Limón C.P. 29045 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Teléfono	Conmutador: (01 961) 69 1 4020, Ext. 66574
Correo Electrónico	
Página Web	http://www.chiapas.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) de Jalisco
Tipo y descripción	Encargada del diseño de políticas, estrategias, medidas y acciones para enfrentar el cambio climático en el estado. Encargada de promover la incorporación de la Política Estatal en

	materia de cambio climático como eje transversal a las políticas sectoriales del Estado y sus municipios. (art 13. Ley de Acción ante el Cambio Climático de Jalisco)
Relación con la CONAFOR	A través de la Dirección Forestal coordina y alinea sus actividades y metas con las de la CONAFOR estatal y nacional, lleva el MRV del Estado así como la estrategia REDD+ en Jalisco. Coordina el Grupo de trabajo REDD+, el de Mitigación, Adaptación y la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Jalisco.
Persona de contacto	Biol. Magdalena Ruiz Mejía
Título	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
Dirección	Av. Circunvalación Agustín Yáñez 2343
Teléfono	30308250 ext. 55610
Correo Electrónico	magdalena.ruiz@jalisco.gob.mx
Página Web	http://semadet.jalisco.gob.mx/
Nombre de la organización	Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER) de Jalisco
Tipo y descripción	Dependencia encargada de definir e impulsar políticas, programas y acciones para fomentar el desarrollo agropecuario, pesquero, acuícola y agroindustrial; así como el desarrollo rural integral y sustentable del Estado de Jalisco (Art. 14 Ley de Desarrollo Rural de Jalisco)
Relación con la CONAFOR	Colaborará en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.
Persona de contacto	Héctor Padilla Gutiérrez
Título	Secretario de Desarrollo Rural
Dirección	Av. Hidalgo 1435, primer piso
Teléfono	3030-0600 Ext. 56600, 56647, 56644
Correo Electrónico	hectorpadilla@jalisco.gob.mx
Página Web	http://seder.jalisco.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Desarrollo e Integración Social de Jalisco
Tipo y descripción	La Secretaría de Desarrollo e Integración Social es la instancia responsable de fomentar el desarrollo social, reconocer los derechos sociales y crear los mecanismos necesarios para lograr su cumplimiento; así como de la planeación, instrumentación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas en materia de desarrollo social. (Art 14. Ley de Desarrollo Social para el estado de Jalisco)
Relación con la CONAFOR	No existe relación directa, sin embargo la aplicación de sus programas comparten el espacio territorial de los programas de la CONAFOR, lo que hace que las acciones de ambas dependencias puedan ser complementarias, para lograr el desarrollo rural sustentable, actualmente en el desarrollo de la IRE se está logrando ese acercamiento entre las dependencias para linear la política pública.
Persona de contacto	Lic. Miguel Castro Reynoso
Título	Secretario de Desarrollo e Integración Social
Dirección	Av. Circunvalación Jorge Álvarez del Castillo # 1078
Teléfono	3030-1213, 3030-1219
Correo Electrónico	miguel.castro@jalisco.gob.mx
Página Web	http://www.jalisco.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) de Quintana Roo
Tipo y descripción	Dependencia encargada de la promoción, impulso y seguimiento de las políticas, planes, proyectos y demás acciones que desde los distintos ámbitos y sectores de la administración y de la sociedad se lleven a cabo en materia de acción de cambio climático. (art. 8 Ley de Acción ante el

	Cambio Climático de Quintana Roo). Así como proponer, convenir y coordinar las acciones y medidas necesarias de protección al ambiente con el fin de preservar, restaurar y fortalecer el equilibrio ecológico y disminuir la fragilidad ambiental de los ecosistemas del Estado (art. 34 de la Ley orgánica de la administración pública del estado de Quintana Roo).
Relación con la CONAFOR	Entidad responsable de la implementación de REDD+ en el Estado y de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en Quintana Roo.
Persona de contacto	C. Carlos Rafael Muñoz Berzunza
Título	Secretario de Ecología y Medio Ambiente
Dirección	Av. Efraín Aguilar 418 Colonia Campestre, Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77030.
Teléfono	(983) 12 9 21 87
Correo Electrónico	
Página Web	http://sema.qroo.gob.mx
Nombre de la organización	Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) de Yucatán
Tipo y descripción	Es la encargada de gestionar la aplicación de proyectos, acciones, recursos financieros y humanos que contribuyan a la conservación y manejo de los recursos naturales del estado, promover la protección y conservación de las áreas naturales protegidas y de formular los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado, de Desarrollo Urbano y de Conservación del Patrimonio Cultural Arquitectónico del Estado (art 6. Ley de protección al Medio Ambiente del estado de Yucatán).
Relación con la CONAFOR	Entidad responsable de la implementación de REDD+ en el Estado y de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en Yucatán.
Persona de contacto	Dr. Eduardo A. Batllori Sampedro
Título	Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
Dirección	Calle 64 No. 437 x 53 y 47-A, Centro, Mérida, Yucatán.
Teléfono	(999) 930-3380 ext. 44032
Correo Electrónico	eduardo.batllori@yucatan.gob.mx
Página Web	http://www.seduma.yucatan.gob.mx/index.php
Nombre de la organización	Secretaría de Desarrollo Rural de Yucatán
Tipo y descripción	Dependencia encargada de planear, fomentar y organizar las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y agroindustriales y asesorar técnicamente a los productores; así como conducir y evaluar las acciones de desarrollo rural, para elevar el nivel de vida de las familias campesinas, en coordinación con los organismos públicos y privados interesados (art. 41 Ley Orgánica de la Administración Pública de Yucatán).
Relación con la CONAFOR	Colaborará en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.
Persona de contacto	C. Juan José Canul Pérez
Título	Secretario de Desarrollo Rural
Dirección	Calle 21 No. 444 Frente a la Plaza Cívica de la Ciudad Industrial, C.P. 97983, Mérida, Yucatán.
Teléfono	Teléfono: (999) 930 3830 Ext. 60001

1.3. Agencias y organizaciones involucradas en la Iniciativa de RE

Please list existing partner agencies and organizations involved in the design and implementation of the proposed ER Program or that have executive functions in financing, implementing, coordinating and controlling activities that are part of the proposed ER Program. Add rows as necessary.

Agencias Federales

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de contacto, teléfono y correo electrónico
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	De acuerdo con la LGEEPA (art. 5), es la Secretaría encargada de la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y del diseño de políticas e instrumentos para enfrentar el cambio climático. Presidirá el Comité Técnico del Fondo de Cambio Climático. Preside la Comisión de Intersecretarial de Cambio Climático. Responsable del Registro de Emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Coordina el Programa Especial de Cambio Climático. Preside el Consejo Nacional Forestal (CONAF).	Rodolfo Lacy Tamayo Subsecretario de Planeación y Política Ambiental rodolfo.lacy@semarnat.gob.mx +52 55 54902127
La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	Es la dependencia encargada de promover las condiciones para lograr el desarrollo rural integral, tiene entre sus atribuciones reducir las condiciones de desigualdad de los productores agropecuarios, forestales y demás sujetos de la población rural (art. 188 Ley de Desarrollo Rural Sustentable). La coordinación con esta instancia es clave para la articulación de políticas públicas en el marco de REDD+ y para impulsar estrategias y programas que promuevan el Desarrollo Rural Sustentable (DRS) para favorecer el desarrollo de la IRE. Preside la Comisión Intersecretarial de DRS y coordina el programa Especial Concurrente ¹	Mely Romero Celis Subsecretaria de Desarrollo Rural +52 5538711122

Agencias Estatales

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), Gobierno del Estado de Jalisco	Encargada del diseño de políticas, estrategias, medidas y acciones para enfrentar el cambio climático en el estado. Secretario Técnico de la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Jalisco. Preside el GTREDD+ de la CICC en el Estado. Encargada de promover la incorporación de la Política Estatal en materia de cambio climático como eje transversal a las políticas sectoriales del Estado y sus municipios.	Biol. Magdalena Ruiz Mejía, Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. 30308250 ext. 55610 magdalena.ruiz@jalisco.gob.mx

¹ Este Programa comprende las políticas públicas orientadas a la generación y diversificación de empleo y a garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación al desarrollo nacional, dando prioridad a las zonas de alta y muy alta marginación y a las poblaciones económica y socialmente débiles.

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
	(art 13. Ley de Acción ante el Cambio Climático de Jalisco) Responsable de la implementación de REDD+ en el Estado. Implementa, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Jalisco.	
Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), Gobierno del Estado de Jalisco	Dependencia encargada de definir e impulsar políticas, programas y acciones para fomentar el desarrollo agropecuario, pesquero, acuícola y agroindustrial; así como el desarrollo rural integral y sustentable del Estado de Jalisco (Art. 14 Ley de Desarrollo Rural de Jalisco) Colaborará con la SEMADET en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Jalisco. Preside la Comisión Intersecretarial del Estado de Jalisco para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado.	Héctor Padilla Gutiérrez, Secretario de Desarrollo Rural. 3030-0600 Ext. 56600, 56647, 56644 hectorpadilla@jalisco.gob.mx
Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas del Estado de Jalisco (SEPAF)	Es la encargada del Sistema de Evaluación del Desempeño de la Administración Pública del Estado de Jalisco, del seguimiento y evaluación de sus indicadores de resultados (Art. 20.bis de la Ley de Planeación para el estado de Jalisco y sus Municipios). Apoyará en que se destinen los bienes y recursos estatales a las acciones que son prioridades en la planeación del desarrollo estatal. Facilita la integración de las acciones identificadas en la IRE en el presupuesto del Estado.	
Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG)	Tiene por objeto analizar, validar y difundir la información estadística, de las políticas públicas para el desarrollo de la entidad, fungir como órgano de consulta, y optimizar procesos y recursos inherentes a la generación de información estadística (Art. 3 Ley Orgánica del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco) Apoyará la mejora de las estimaciones de factores de emisión en los Estados.	
Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), Gobierno del Estado de Chiapas	Encargada de coordinar las acciones de las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas estatales para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, así como de promover el desarrollo de proyectos de reducción y de captura de emisiones de GEI. (Art. 21 y 22 de la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas). Secretario Técnico de la Comisión de Intersecretarial de Cambio Climático en el Estado. Preside el GTREDD+ de la CICC en el Estado. Responsable de la implementación de REDD+ en el Estado. Encargada de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Chiapas. Apoya la mejora de las estimaciones de factores de emisión en los Estados.	Lic. Carlos Orsoe Morales Vázquez, Secretario de Medio Ambiente e Historia Natural. (961) 61 4 47 01, (961) 61 4 47 65 semahn@chiapas.gob.mx
Secretaría del Campo, Gobierno del	Dependencia que tiene como objetivo ejercer las atribuciones en materia agropecuaria y de desarrollo	Lic. José Antonio Aguilar Bodegas,

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
Estado de Chiapas	rural del estado, así como proponer al gobierno estatal las políticas de desarrollo rural a fin de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo (Art. 35 Ley de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas) Colaborará con la SEMAHN en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Chiapas. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.	Secretario del Campo de Chiapas. (961) 61 70390 , jaguilar@secretariadelcampo.gob.mx, secretario@secretariadelcampo.gob.mx
Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno del Estado de Chiapas	Dependencia que da seguimiento al cumplimiento de los programas de gobierno que se estimen prioritarios, evalúa las estrategias y políticas públicas que se establezcan en el Plan Estatal de Desarrollo, formula la política de planeación, coordina la integración del Plan Estatal de Desarrollo y supervisa su cumplimiento (Art. 30-A Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Chiapas) Apoyará a que se destinen los bienes y recursos estatales a las acciones que son prioridades en la planeación del desarrollo estatal. Facilita la integración de las acciones identificadas en la IRE en el presupuesto del Estado.	Lic. Juan José Zepeda Bermúdez, Secretario de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno. (961) 69 1 4020, Ext. 66574
Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), Gobierno del Estado de Yucatán	Encargada de formular, conducir, ejecutar y evaluar la política ambiental en el Estado de Yucatán (art 6. Ley de protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán). Secretario Técnico de la Comisión de Intersecretarial de Cambio Climático en el Estado. Preside el GTREDD+ de la CICC en el Estado. Responsable de la implementación de REDD+ en el Estado. Encargada de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Yucatán. Apoya la mejora de las estimaciones de factores de emisión en los Estados.	Dr. Eduardo A. Batllori Sampedro, Secretario de desarrollo urbano y medio ambiente. (999) 930-3380 ext. 44032 eduardo.batllori@yucatan.gob.mx
Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Yucatán	Dependencia encargada de planear, fomentar y organizar las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y agroindustriales y asesorar técnicamente a los productores; así como conducir y evaluar las acciones de desarrollo rural, para elevar el nivel de vida de las familias campesinas, en coordinación con los organismos públicos y privados interesados (art. 41 Ley Orgánica de la Administración Pública de Yucatán). Colaborará con la SEDUMA en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Yucatán. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.	C. Juan José Canul Pérez, Secretario de Desarrollo Rural. (999) 930 3830 Ext. 60001
Secretaría de Planeación y Presupuestos del Gobierno del Estado de Yucatán	Es la responsable de dictar las normas, lineamientos y procedimientos de carácter técnico, programático y presupuestal a que deberán sujetarse las Dependencias y Entidades de la Administración Pública del Estado, para la formulación de sus programas, que servirán de base para integrar el Presupuesto General del Estado. (Art. 35 Ley	

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
	Orgánica de la Administración Pública de Yucatán). Apoyará en que se destinen los bienes y recursos estatales a las acciones que son prioridades en la planeación del desarrollo estatal. Facilita la integración de las acciones identificadas en la IRE en el presupuesto del Estado.	
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo	Secretaría encargada de la promoción, impulso y seguimiento de las políticas, planes, proyectos y demás acciones que desde los distintos ámbitos y sectores de la administración y de la sociedad se lleven a cabo en materia de acción de cambio climático. (Art. 8 Ley de Acción ante el Cambio Climático de Quintana Roo).	C. Carlos Rafael Muñoz Berzunza, Secretario de Ecología y Medio Ambiente. Av. Efraín Aguilar 418 Colonia Campestre, Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77030. (983) 12 9 21 87
Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural e indígena, Gobierno del Estado de Quintana Roo	Es la encargada de formular, instrumentar, conducir y evaluar las políticas y programas sectoriales de desarrollo, promoción y fomento económico, en materia de agricultura, fruticultura, horticultura, apicultura, ganadería, agroindustria, desarrollo rural, de aprovechamiento forestal, de desarrollo indígena y para los grupos marginados (Art. 36 Ley orgánica de la administración pública del estado de Quintana Roo). Colaborará con la SEMA en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Quintana Roo. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.	Arq. Luis Alberto González Flores, Secretario de Desarrollo Agropecuario y Rural. 9838351630 Extensión: 42302. despachosedaru@hotmail.com
Secretaría de Finanzas y Planeación (SEFIPLAN) del Gobierno del Estado de Quintana Roo	Se encarga de promover la formulación de los proyectos de ley, reglamentos y demás disposiciones en materia de planeación, programación, política presupuestal, información, evaluación, coordinación institucional y desarrollo regional, desarrollo social y atención a grupos marginados (Art. 32 Ley orgánica de la administración pública del estado de Quintana Roo). Ayudará a garantizar que se destinen los bienes y recursos estatales a las acciones que son prioridades en la planeación del desarrollo estatal. Facilita la integración de las acciones identificadas en la IRE en el presupuesto del Estado.	
Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable (SMAAS) del Gobierno del Estado de Campeche	Es la responsable de fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales en el Estado, y propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable; así como de formular y conducir la política estatal en materia de recursos naturales (Art. 32 Ley Orgánica de la Administración Pública de Campeche). Secretario Técnico de la Comisión de Intersecretarial de Cambio Climático en el Estado. Preside el GTREDD+ de la CICC en el Estado. Responsable de la implementación de REDD+ en el Estado y de implementar, en coordinación con la CONAFOR, los programas y actividades que buscarán frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Campeche. Apoya la	Lic. Roberto Alcalá Ferráez, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Campeche. (981)-81-197-30

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
	mejora de las estimaciones de factores de emisión en los Estados.	
Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Campeche	Tiene entre sus atribuciones formular, supervisar, controlar y evaluar los programas de desarrollo agrícola, ganadero, hidráulico y agroindustrial, la atención y solución de los problemas rurales del Estado y participar, en coordinación con la SMAAS, en la conservación de los suelos agrícolas, pastizales y bosques (Art. 30 Ley Orgánica de la Administración Pública de Campeche). Colaborará con la SMAAS en el esfuerzo por frenar las fuerzas motoras de la deforestación y degradación en el Estado de Campeche. Preside la Comisión Intersecretarial Desarrollo Rural Sustentable del Estado.	Armando Toledo Jamit, Secretario de Desarrollo Rural del Estado de Campeche. 981 81 197 00. transparencia@campeche.gob.mx

Agencias Municipales

Nombre	Capacidades y roles en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.	Nombre de Contacto, teléfono y correo electrónico
Juntas Municipales de Medio Ambiente	Organismos públicos descentralizados de los gobiernos municipales asociados. Cuentan con un Consejo de Administración donde participa el gobierno Federal, Estatal y Municipal. Como APDT, en el desarrollo de la IRE y los Programas de Inversión, participaron 4 Juntas en Jalisco y 1 en Yucatán.	

Otras dependencias involucradas en la gestión del territorio y en la política nacional de cambio climático:

Dependencia	Descripción
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Encargada de fomentar y desarrollar actividades tendientes a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia, en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otras especies prioritarias para la conservación; así como formular, ejecutar y evaluar los programas de subsidios para fomentar el desarrollo de actividades que permitan proteger, manejar y restaurar los ecosistemas y su biodiversidad a través de las comunidades rurales e indígenas ubicadas en zonas marginadas dentro de las áreas naturales protegidas, en sus zonas de influencia y otras regiones (Art. 70 Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). La implementación de la Iniciativa de RE deberá considerar que existen espacios con reglamentación y decretos específicos, así como restricciones de actividades.
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	Responsable de coordinar, promover y desarrollar con, la participación que corresponda a otras dependencias y entidades, la investigación científica y tecnológica relacionada con la política nacional en materia de bioseguridad, desarrollo sustentable, protección del medio ambiente; preservación y restauración del equilibrio ecológico y conservación de los ecosistemas y cambio climático (Art. 22 Ley General de Cambio Climático). Encargado de integrar la información para elaborar las comunicaciones nacionales ante la CMNUCC y BUR. Asesora técnicamente en la elaboración de los de los PEACCs en colaboración con los Gobiernos Estatales, y de los PACMUNES con los gobiernos municipales.
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso	Responsable de coordinar las acciones y estudios relacionados con el conocimiento y la preservación de las especies biológicas, así como promover

Dependencia	Descripción
de la Biodiversidad (CONABIO)	y fomentar actividades de investigación científica para la exploración, estudios, protección y utilización de los recursos biológicos tendientes a conservar los ecosistemas del país y a generar criterios para su manejo sustentable (Acuerdo de creación de la Comisión Intersecretarial para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Además, funciona como Agente Público de Desarrollo Territorial (APDT) en la zona del Corredor Biológico Mesoamericano (Chiapas y Quintana Roo).
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Entre sus atribuciones se encuentra programar, ordenar y realizar visitas u operativos de inspección, para vigilar y evaluar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables a la restauración de los recursos naturales, a la preservación y protección de los recursos forestales, de vida silvestre, sus ecosistemas, especies, etc.; así como establecer políticas y lineamientos administrativos para tal efecto (Art.45 Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Responsable de la prevención y vigilancia forestal, de conformidad con el artículo 158 de la LGDFS.
Instituto Nacional de Mujeres (INMUJERES)	Entidad del gobierno federal encargada de promover y fomentar las condiciones que posibiliten la no discriminación, la igualdad de oportunidades y de trato entre los géneros; el ejercicio pleno de todos los derechos de las mujeres y su participación equitativa en la vida política, cultural, económica y social del país (Art. 4 Ley del Instituto Nacional de las Mujeres).
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Es el responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como las actividades estadísticas y geográficas que lleven a cabo las Unidades del Estado con el objeto obtener Información de Interés Nacional (Art. 1 del Reglamento interior del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información). Encargado de generar la cartografía de uso de suelo y vegetación del país, las cuales se utilizan para el inventario nacional forestal y de suelos (INFyS). Encargado de la elaboración del censo de población y vivienda, incluyendo el cálculo de marginación y pobreza.
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI)	Tiene como objetivo orientar, coordinar, promover, apoyar, fomentar, dar seguimiento y evaluar los programas, proyectos, estrategias y acciones públicas para el desarrollo integral y sustentable de los pueblos y comunidades indígenas (art. 2 Ley de la CDI). Apoyará en el establecimiento de espacios y plataformas para los procesos de consulta y participación (especialmente con pueblos indígenas) que se desarrollen en el marco del Iniciativa de RE.
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	Impulsar la planeación y el ordenamiento del territorio nacional para su máximo aprovechamiento incluyendo la regularización de la propiedad agraria y sus diversas figuras; así como planear y proyectar la adecuada distribución de la población y la ordenación territorial de los centros de población. Además colabora en aplicar los preceptos agrarios, las leyes agrarias y sus reglamentos. (Art. 41 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal)
Secretaría de Turismo (SECTUR)	Conducir el diseño e implementación de las políticas públicas orientadas a fortalecer el desarrollo de la actividad turística, promover la innovación en el sector, mejorar la calidad de los servicios turísticos y la competitividad del turismo nacional, impulsando estrategias transversales que articulen las acciones gubernamentales, del sector privado y social, contribuyendo al crecimiento sustentable e incluyente del turismo.
Registro Agrario Nacional	Se encarga del control de la tenencia de la tierra ejidal y comunal, y de brindar la seguridad jurídica documental, derivada de la aplicación de la Ley Agraria. Registra el reglamento de los ejidos y ciertas actas de asamblea (art. 10 y 31 de la Ley Agraria).
Procuraduría Agraria	Organismo descentralizado con funciones de servicio social y encargado de la defensa de los derechos de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, avocindados y jornaleros agrícolas, mediante la aplicación de las atribuciones que le confiere la presente ley y su reglamento correspondiente (Art. 134 y 135 de la Ley Agraria). Responsable del fomento de la organización agraria básica para la producción y mejor aprovechamiento de sus tierras y recursos naturales.

Dependencia	Descripción
Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)	FIRA integra cuatro fideicomisos, en los que funge como fideicomitente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y como fiduciario el Banco de México, cuyo fin es facilitar el acceso al crédito por medio de operaciones de crédito y descuento, así como el otorgamiento de garantías de crédito en el medio rural. FIRA cuenta con una estrategia de desarrollo de créditos verdes que pueden financiar actividades genéricas identificadas en la IRE
Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND)	Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Coadyuva a impulsar el desarrollo de las actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y todas las demás actividades económicas vinculadas al medio rural, para aumentar su productividad y mejorar el nivel de vida de su población otorgando crédito de manera sustentable y prestará otros servicios financieros a los Productores e Intermediarios Financieros Rurales, procurando su mejor organización y mejora continua (art. 2 Ley orgánica de la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero). FND es un actor relevante en la implementación del FIP en México.

Plataformas de Coordinación relevantes:

Plataforma	Descripción
Comisión Intersecretarial de Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS)	Órgano responsable de coordinar y monitorear programas destinados a promover el desarrollo rural sustentable. Desarrolla el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (PEC) que busca la elaboración e integración de políticas públicas para tender el cambio climático y a su vez promover la sostenibilidad en zonas rurales.
Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)	Es el mecanismo permanente de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en materia de cambio climático, y está integrada por 14 Secretarías de Estado. Su objetivo es coordinar las acciones de las dependencias relativas a la formulación e instrumentación de las Políticas Nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, así como la adaptación a los efectos del cambio climático y promover programas y estrategias para el cumplimiento de los compromisos en la CMNUCC.
Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)	Plataforma de coordinación interinstitucional integrada por la CICC, el INECC, el C3, las asociaciones de autoridades municipales, el Congreso de la Unión, así como las Entidades Federativas.
Grupo de Trabajo REDD de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (GT – REDD)	Creado en el 2009 por la CICC, este grupo de trabajo tiene el mandato de facilitar la confluencia de los principales actores que inciden en el desarrollo de la iniciativa REDD+ para México y desarrollar la Estrategia Nacional REDD+. El Grupo está conformado por la SAGARPA, la SEMARNAT, la SEDESOL, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Secretaría de Economía (SE) y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE).
CIDRS, CICC, GT-REDD+ en los estados.	A nivel estatal se cuenta con estas plataformas de coordinación interinstitucional.
Consejos de Administración de las Juntas Intermunicipales	El Consejo de Administración de las Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente es el órgano de gobierno del Organismo Público Descentralizado y está integrado por los Presidentes de los Municipios asociados, representantes del Gobierno Estatal, el Gobierno Federal, de la sociedad y de instituciones académicas. Su papel en la IRE es crucial para la articulación de los programas de inversión y las políticas de desarrollo rural municipal y asegurar la colaboración intergubernamental

Plataformas Participativas:

Plataforma	Descripción
Grupo de Trabajo para la ENAREDD+ del Consejo Nacional Forestal ² (GT-ENAREDD+ del CONAF)	Grupo de Trabajo creado para opinar y dar recomendaciones a la CONAFOR en el proceso de REDD en México. La sociedad civil participa en el diseño e implementación de REDD+ a través del CTC REDD+, del GT-ENAREDD+ del CONAF y de los CTC en los estados.
Comité Técnico Consultivo REDD +(CTC – REDD+) ³ Nacional	
Comités Técnicos Consultivos REDD+ (CTC – REDD+) Estatales y Regional (Península de Yucatán)	
Consejo Consultivo de Pueblos Indígenas	Es un órgano colegiado y plural a través del cual la CDI busca entablar un diálogo constructivo e incluyente con los pueblos indígenas y la sociedad. Está integrado mayoritariamente por indígenas. En este Consejo se han puesto a consideración temas y procesos específicos de REDD+ relacionados con población indígena.
Consejo Distrital de Desarrollo Rural Sustentable	Plataforma para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural en la definición de prioridades regionales, la planeación y distribución de los recursos que la Federación, las entidades federativas y los municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas, y para el desarrollo rural sustentable a nivel de distrito de desarrollo.
Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable	El Consejo Municipal para el Desarrollo Rural Sustentable es una instancia consultiva, de dirección y de participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural de la demarcación, en la definición de prioridades regionales, en la planeación de los recursos que la Federación, el Gobierno del Estado y los Municipios acuerden. El consejo tiene por objeto impulsar y fortalecer la participación ordenada de la sociedad civil y las instancias gubernamentales que confluyen en el municipio para la atención del desarrollo rural, para el apoyo de las inversiones y para el desarrollo rural sustentable

Iniciativas REDD+:

Nombre	Descripción
Alianza México para la Reducción de Emisiones de carbono por Deforestación y Degradación (REDD+)	Proyecto con financiamiento de USAID que, a través del consorcio liderado por The Nature Conservancy, tiene el objetivo de promover un marco apropiado para la implementación del mecanismo REDD+ en México, contribuyendo al proceso de la Estrategia Nacional para REDD+ (ENAREDD+) en estrecha colaboración con la CONAFOR y otras instituciones gubernamentales. Este Proyecto apoyó con financiamiento para llevar a cabo el proceso de construcción participativa del Programa de Inversión en Yucatán, Campeche y de la región Frailesca en Chiapas.

Actores en el territorio⁴:

Actores	Descripción
Organizaciones no gubernamentales nacionales	Encargadas de dar recomendaciones a través del CTC – REDD y otras plataformas de participación, al presente documento y a cualquier esfuerzo realizado en el marco de REDD+ en México.
Organizaciones sociales nacionales	Encargadas de dar recomendaciones a través de los consejos consultivos como el CONAF y otras plataformas de participación como el CTC-

² <http://goo.gl/7bHTwY>

³ www.reddmexico.org.mx/instituciones/ctc-redd/

⁴ Además en el Anexo 1 se incluye el listado detallado de actores que han participado en el proceso de preparación para REDD+ en México

Actores	Descripción
(incluyendo organizaciones campesinas y de pueblos indígenas) y de propietarios forestales	REDD+, al presente documento y a cualquier esfuerzo realizado en el marco de REDD+ en México.
Asociaciones Regionales de Silvicultores (ARS).	Dichas asociaciones han promovido el desarrollo de proyectos en el ámbito productivo de la actividad forestal, así como la organización y planeación forestal, la comercialización de productos forestales, el intercambio de experiencias, entre otras.
Dueños y poseedores de terrenos forestales ⁵ y habitantes de comunidades forestales	Individuos o grupos de individuos que se verán beneficiados directamente por los resultados que generan las actividades que realicen en sus territorios en el marco de la IRE.
Pueblos y comunidades indígenas	Que se verán beneficiados directamente por los resultados que generan las actividades que realicen en sus territorios en el marco de la IRE.
Centros de investigación, universidades nacionales	Participación activa en el desarrollo de metodologías, niveles de referencia, distribución de beneficios, cuantificación de carbono.
Organizaciones de cooperación internacionales	Potenciales financiadoras de procesos y asistencia técnica en el marco de preparación e implementación de REDD+.

2. Contexto y razonamiento estratégico de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

2.1. Estatus actual del Paquete de Preparación y resumen de logros adicionales en las actividades de preparación en el país

Indicate the current status of the Readiness Package. Provide information when the Readiness Package was endorsed by the FCPF Participants Committee, and if applicable provide a brief update on REDD+ readiness activities that have taken place since this endorsement. Please reference all relevant supporting information and provide links

México ha adoptado REDD+ como uno de los pilares para contribuir a la mitigación al cambio climático. La Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+), la cual se ha venido construyendo de manera participativa⁶ desde la elaboración de la “Visión de México sobre REDD+: Hacia una estrategia nacional”⁷ y cuyo proceso de consulta pública⁸ será finalizado a principios de 2016, establece al desarrollo rural sustentable como la forma de implementar REDD+ en México. Además, firmó el acuerdo del donativo de preparación del FCPF en noviembre de 2014 y presentó su Reporte de Avances de Medio Término en marzo del 2015⁹. El Fondo de Preparación del FCPF en México ha venido apoyando el proceso de preparación para REDD+ a través del financiamiento de un proceso analítico, participativo e inclusivo para finalizar la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+)¹⁰.

⁵ El rol de los pueblos y comunidades indígenas y de los dueños y poseedores de terrenos forestales es crucial para el éxito la Iniciativa de Reducción de Emisiones. Ellos participaran, de manera voluntaria, en el diseño e implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.

⁶ Entre las plataformas participativas se encuentra el Comité Técnico Consultivo CTC-REDD, El Grupo de Trabajo REDD+ de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (GT-REDD de la CICC).

⁷ La visión de México sobre REDD+ fue presentada durante la COP 16 en 2010.

⁸ Ver Sección 5.1.1.1

⁹ Durante la reunión del Comité de participantes, en mayo del 2015, el PC a través de la Resolución PC/19/2015/2, determinó que México ha cumplido con los cinco criterios esbozados en la Resolución PC/10/2011/1.rev.; y decidió asignarle fondos a México por un monto máximo adicional de US\$ 5 millones para continuar con el proceso de preparación de Readiness.

¹⁰ Los principales resultados esperados son: La versión final de la ENAREDD+ que incluya la retroalimentación de diversos actores, un Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) finalizado y que cuente con la retroalimentación de diferentes actores y, un mecanismo de atención a quejas para REDD+ a nivel estatal piloteado en un Área de Acciones Tempranas (ATREDD+).

Respecto al Paquete de Preparación (Paquete-R), la autoevaluación participativa se llevó a cabo entre octubre de 2015 y febrero de 2016. Previa a llevar a cabo el ejercicio de autoevaluación nacional con las partes interesadas, se integró un informe preliminar de avances del proceso de preparación para REDD+ en México, con el objetivo de proveer información sistematizada a los diferentes actores involucrados, sobre los avances alcanzados en cada uno de los componentes.

El proceso de autoevaluación con las partes interesadas se llevó a cabo bajo una metodología estandarizada que se desarrolló a partir de la experiencia y lecciones aprendidas en un taller piloto realizado al interior de la CONAFOR con el propósito de poner a prueba la propuesta metodológica y el entendimiento sobre el marco de evaluación proporcionado por el FCPF. Como resultado del taller piloto, se detectó la necesidad de realizar un ajuste al Marco de Evaluación del FCPF que resultara de mejor entendimiento para los evaluadores, por lo que se adaptaron al contexto del país los criterios de evaluación y las preguntas orientadoras, respetando el sentido del criterio y los aspectos relevantes considerados en la pregunta.

Después, se llevó a cabo la evaluación con los actores involucrados, a través de la realización de talleres a diferentes escalas con el objetivo de integrar las distintas perspectivas, puntos de vista y diferentes niveles de información sobre el proceso de preparación para REDD+. A nivel nacional se llevaron a cabo dos talleres, con: la Mesa Indígena y Campesina del CONAF¹¹ y el CTC Nacional¹².

Así mismo, se llevó a cabo un taller a nivel regional en la Península de Yucatán¹³ (Campeche, Quintana Roo y Yucatán); y un taller a nivel estatal en el estado de Chiapas¹⁴. Los participantes, agenda de trabajo y resultados de los talleres realizados se pueden consultar en el documento del Paquete-R disponible en <https://goo.gl/1ZetqE>

Los insumos de las evaluaciones realizadas fueron utilizados para complementar el informe de avances y se compilaron en el Paquete-R, en el que se documentan los progresos del país, se recogen las enseñanzas aprendidas, se evalúan las deficiencias y actividades pendientes.

Los resultados generales del proceso de autoevaluación se muestran a continuación:

Tabla 1 Resultados de la autoevaluación nacional para cada componente del Paquete-R

Componente	Subcomponente	Evaluación de Progreso
1: Organización y Consultas para la preparación	1a: Mecanismos Nacionales de gestión para REDD+	
	1b: Consulta, difusión y participación social	
2: Preparación de la estrategia REDD+	2a: Evaluación sobre el uso de la tierra, los factores causantes de los cambios en el uso de la tierra, ley forestal, política y la gestión	
	2b: Opciones de estrategia REDD+	
	2c: Marco de ejecución	
	2d: Impactos sociales y ambientales	
3: Niveles de referencia		
4: Sistema de monitoreo forestal y de información sobre las salvaguardas	4a: Sistema de monitoreo forestal nacional	
	4b: Sistema de información de salvaguardas, cobeneficios y otros impactos.	

El Paquete-R fue presentado en la reunión del Comité de Participantes número 21 (PC21) en mayo de 2016. Todos los documentos relacionados pueden consultarse en: <https://www.forestcarbonpartnership.org/mexico>.

2.2. Ambición y razonamiento estratégico de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

¹¹ Se realizó el 18 de febrero del 2016, contando con la participación de 5 representantes de Organizaciones Sociales del Sector Forestal y 4 representantes de Organizaciones Indígenas a nivel nacional.

¹² Se llevó a cabo el 11 de febrero de 2016 y contó con la participación de 17 representantes de distintos sectores.

¹³ Se realizó el 27 de Noviembre de 2015 y contó con la participación de 25 personas.

¹⁴ Se llevó a cabo el 9 de febrero del 2016 y tuvo 26 participantes.

Please describe the ambition and strategic rationale for the proposed ER Program. Describe the ambition and significance of the ER Program in relation to the total forest-related emissions and removals in the country (please note that a detailed description of the estimation of the ERs expected from the ER Program is included in section 13, here describe the relative importance of the ER Program compared to the overall emissions and removals in the country).

Describe how the ER Program is consistent with national policies and development priorities and will contribute to the development and/or implementation of components of REDD+, specifically the current national REDD+ strategy through the implementation of a variety of interventions.

Refer to **critterion 1** of the Methodological Framework

La Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) contempla el enfoque de manejo integral del territorio en el ámbito rural y retoma las lecciones aprendidas en las ATREDD+ y busca promover un enfoque dual: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, estableciendo el vínculo entre la planeación a nivel del territorio, considerando las necesidades locales, la planeación y programación presupuestal que se realiza a nivel federal y estatal. Además, la IRE contempla actividades adicionales que hagan frente a la deforestación y degradación forestal, que no estén consideradas actualmente en programas de subsidios u otros mecanismos de financiamiento y que amplíen las acciones y logros alcanzados por dichos subsidios para detener la deforestación y degradación.

México tiene un total de 88'078,158 ha de bosque. La IRE aquí propuesta incluye 5 estados de la República Mexicana que cubren el 21% de la superficie de bosque en México, con una superficie total de 18'572,734 ha de bosque. En estos 5 estados se han presentado los mayores índices de deforestación y degradación, cuentan con una importancia ecológica considerable y, además, en ellos se tiene un compromiso político y social importante para la implementación de acciones para la reducción de emisiones. Con respecto a las emisiones totales del sector forestal en el país, los Estados incluidos representan un 36% con base al nivel de referencia de emisiones forestales (NREF).

2.3. Compromiso político

Please describe the highest level of political commitment to the ER Program, including the levels of support within the different levels of government and whether a cross-sectoral commitment exists to the ER Program and to REDD+ in general.

México cuenta con instrumentos de política que establecen como prioridad la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal a través de la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+).

En la meta del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND): *México Próspero*, se incluye el Objetivo 4.4. *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.*

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) establece como uno de sus pilares de política nacional el contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes. Además incluye:

- Línea de acción (P1.12) *Garantizar la armonización de políticas, programas y arreglos institucionales para cambio climático y desarrollo rural sustentable, con la finalidad de atender la deforestación y degradación de los bosques como un problema multifactorial en los tres órdenes de gobierno.*
- Medidas de mitigación (M4): *Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbón.*
- Línea de acción (M4.5): *Diseñar y operar planes, programas y políticas dirigidos a reducir la deforestación y la degradación de bosques y selvas, enmarcados en una Estrategia REDD, la cual deberá incluir el enfoque de desarrollo rural sustentable y de paisaje, con respeto a salvaguardas sociales y ambientales.*

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es el instrumento en el que se establecen los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático. Destacan:

- Objetivo 2: *Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.*
- Estrategia 2.3: *Implementar prácticas agropecuarias, forestales y pesqueras sustentables que reduzcan emisiones y disminuyan la vulnerabilidad de ecosistemas.*
 - 2.3.1: *Evitar emisiones de GEI derivadas de la deforestación y degradación de bosques a través de acciones tempranas en el territorio*
- Estrategia 2.4: *Desarrollar instrumentos que promuevan la sustentabilidad y reducción de emisiones de actividades agropecuarias, forestales y pesqueras y disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica.*

- 2.4.4: *Desarrollar los componentes establecidos internacionalmente para actividades de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal en el mecanismo REDD+*
- 2.4.5: *Fomentar la gestión territorial integral que incorpore el fortalecimiento de mecanismos de colaboración intergubernamental para favorecer la adaptación y mitigación*

El Programa Nacional Forestal 2014-2018 (PRONAFOR) establece los objetivos, estrategias y líneas de acción que desarrollará el Gobierno Federal para contribuir al logro de los objetivos para dicho periodo, en línea con el PND y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT). Destacan los siguientes objetivos y estrategias del PRONAFOR:

- *Objetivo 4. Impulsar y fortalecer la gobernanza forestal y el desarrollo de capacidades locales*
- *Estrategia 4.1: Desarrollar y promover modelos de gestión integrada del territorio*
- *Objetivo 5: Promover un marco institucional facilitador del desarrollo forestal sustentable.*
- *Estrategia 5.1: Impulsar la articulación y coordinación de políticas y programas público con un enfoque de gestión territorial multisectorial.*
- *Estrategia 5.5: Promover la reducción de emisiones de GEI por deforestación y degradación de bosques y selvas:*
 - *5.5.1: Desarrollar una estrategia nacional para reducir las emisiones de GEI por deforestación y degradación de bosques y selvas*
 - *5.5.3: Implementar un sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI asociadas a deforestación y degradación forestal.*
 - *5.5.4: Integrar un Sistema Nacional de Información de Salvaguardas sociales y ambientales.*

A través de la CONAFOR, el Gobierno Federal tiene el compromiso de reducir la deforestación y degradación, así como preservar los servicios ambientales que generan los bosques, para lo cual ha diseñado e implementado programas, por más de 15 años, tales como el pago por servicios ambientales, silvicultura comunitaria y manejo forestal sustentable de los bosques. Además, la CONAFOR ha emprendido esfuerzos como el Préstamo de Inversión Específica para Bosques y Cambio Climático (SIL) y los fondos del Programa de Inversión Forestal (FIP) que buscan apoyar el fortalecimiento de las comunidades, a través del manejo sostenible de los bienes y servicios derivados de los bosque a través de programas comunitarios prioritarios a nivel nacional, llevar a cabo acciones de diseño de política y fortalecimiento institucional y llevar a cabo acciones innovadoras en las áreas de acción temprana REDD+.

Finalmente, México busca pilotear el Modelo de Intervención para REDD+ que ha venido construyendo de manera participativa desde 2010 a través de la presente Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE), cuya carta de intención fue presentada el 7 de octubre de 2014¹⁵. Esta Iniciativa representa una oportunidad que contribuirá a que México logre el compromiso establecido en su Contribución Nacional Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) en dos principales aspectos: 1) lograr una tasa cero de deforestación en 2030, y 2) contribuir al compromiso de reducir el 22% de GEI en 2030.

A nivel estatal, los Gobiernos de los cinco Estados¹⁶, están comprometidos con la implementación de la IRE y esto se ve reflejado en los Convenios de Coordinación que están en proceso de formalización entre la CONAFOR y los Gobiernos Estatales con el objeto de desarrollar e implementar la Iniciativa de Reducción de Emisiones mediante los Programas de Inversión a través de los Agentes Públicos de Desarrollo Territorial u otros agentes de desarrollo territorial, con la finalidad de reducir emisiones por deforestación y degradación en la entidad con un enfoque de manejo integrado del territorio. Además, los estados cuentan con arreglos institucionales y legislación encaminada en brindar un respaldo jurídico a las acciones de la IRE¹⁷.

Existe un compromiso político en los 5 estados que participan en la Iniciativa de Reducción de Emisiones, que incluye realizar gestiones de manera continua para articular las políticas públicas en el territorio¹⁸. En este sentido, el grado de avance de los estados se presenta en la sección 6.1.

Tanto los programas de Inversión como la Iniciativa de Reducción de Emisiones, han sido validados en plataformas intersecretariales donde participan las dependencias del gobierno que son claves para los PI y para la IRE.

¹⁵ La carta de Intención de México se puede consultar en: <https://goo.gl/P075yA>

¹⁶ En el Convenio los estados están representados por el Gobernador, el Secretario de gobierno del estado, el Secretario de Finanzas y el Secretario de Medio Ambiente.

¹⁷ Para conocer más información sobre el establecimiento de arreglos institucionales en los estados como las CICC, los GTREDD+ y legislación ver secciones 1.3, 6.1.1 y 4.5

¹⁸ Durante los siguientes meses y previo a la firma de ERPA, los Gobiernos Estatales realizarán reuniones intersectoriales para coordinar cambios en sus Reglas de Operación

Durante la operación de la IRE, la CONAFOR implementará un mecanismo de monitoreo y evaluación para la revisión periódica y sistemática de avances de la IRE, tanto los indicadores de gestión, como en el monitoreo de las acciones genéricas y complementarias, así como también el diseño de una evaluación de impacto para dicha Iniciativa.

3. Localización de la IRE

3.1. Área de contabilidad de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Please present a description (including location and size, in hectares) of the proposed Accounting Area of the ER Program, including the administrative jurisdictions or national-government-designated area(s) covered by the ER Program and its location in the country. Also provide a map of the Accounting Area, preferably as a GIS shape file (using WGS 84)

Refer to **critterion 2** of the Methodological Framework

EL área de contabilidad de la IRE corresponde a cinco estados de la República Mexicana donde se realizan Acciones Tempranas REDD+ (ATREDD+): Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán. Estos 5 estados comprenden casi el 15% del territorio nacional (Ver Tabla 2).

Tabla 2 Superficie de los cinco estados de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Estado	Superficie total (ha)	Superficie de bosque ha) ¹⁹
Campeche	5,750,272	4,201,826
Chiapas	7,407,300	3,712,921
Jalisco	7,801,184	4,155,948
Quintana Roo	4,459,784	3,711,158
Yucatán	3,958,251	2,790,879
Total IRE	29,376,791	18,572,733
Total nacional	195,623,981	88'078,158

En los 5 estados el desarrollo y gestión de IRE se realizó a nivel estatal, con la participación de los 5 gobiernos estatales. Sin embargo, las intervenciones (acciones en campo) de la IRE se focalizarán en regiones, nombradas en adelante *áreas de intervención*, las cuales se definieron entre los Gobiernos de los Estados y las Gerencias Estatales de la CONAFOR, en función de las dinámicas de deforestación y degradación en cada estado, del trabajo realizado en cada zona, de la presencia de instituciones para fungir como Agente Público de Desarrollo Territorial, el compromiso político y social, y del potencial para presentar resultados. Su localización se muestra en la siguiente figura y en la Tabla 3 se incluyen las características de cada una de las áreas de intervención en los 5 estados.

¹⁹ Las superficies de bosque están determinadas con la Serie V de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación publicada por el INEGI en 2012 y categorizada de acuerdo a la metodología establecida en la *Propuesta del Nivel de Referencia del as Emisiones Forestales de México*, (CONAFOR, 2015), en donde se describen la correspondencia de los grupos de vegetación y etapa de desarrollo con de las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación y los tipos de vegetación incluidos en la categoría de tierras forestales del IPCC.

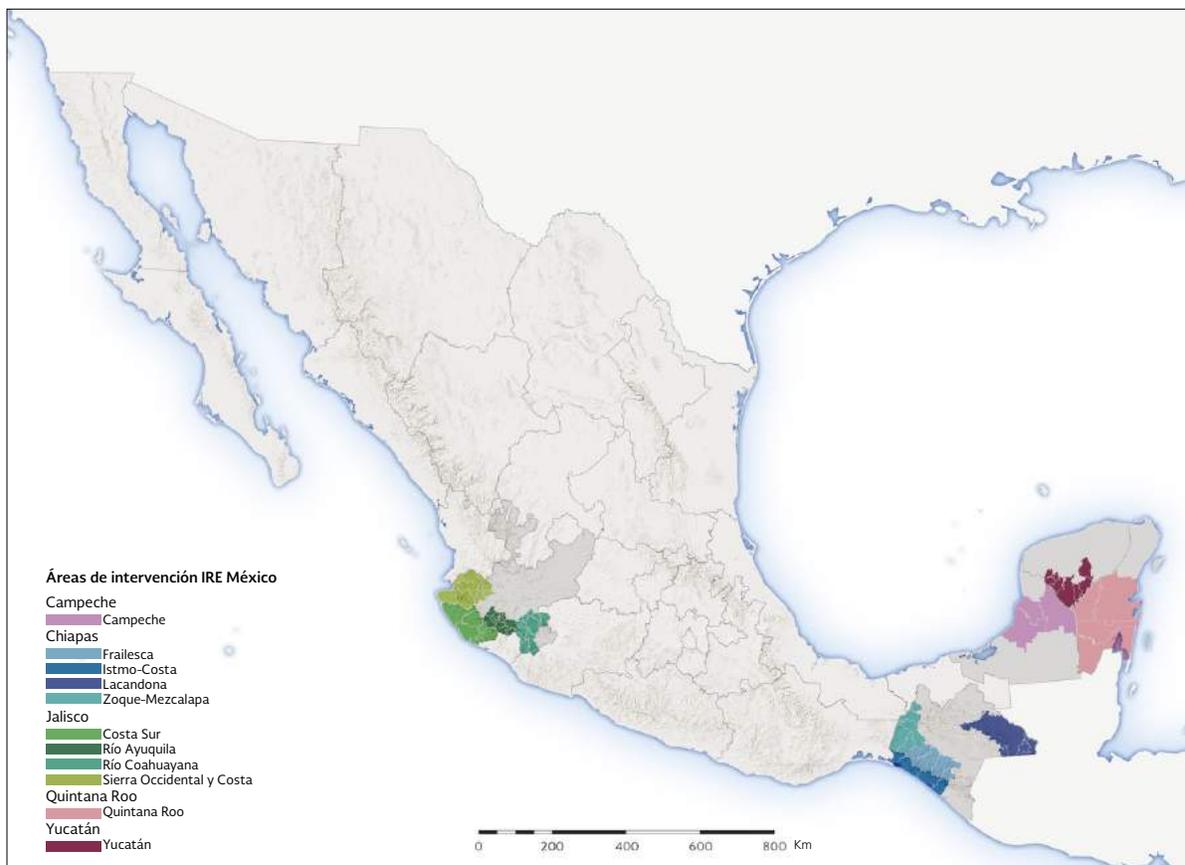


Figura 1 Áreas de Intervención dentro de cada uno de los estados participantes en la IRE.

Tabla 3 Características de las áreas de intervención en los 5 estados de la IRE

Estado	Área de intervención	Municipios	Superficie área de intervención	% Bosque del estado presente en el área de intervención
Campeche		Campeche, Champotón y Hopelchén	1'205,729	23
Chiapas	Frailasca	Ángel Albino Corzo, El Parral, La Concordia, Monte Cristo de Guerrero, Villaflores y Villa Corzo	1'839,610	34
	Istmo-Costa	Arriaga, Mapastepec, Pijijiapan y Tonalá		
	Selva Lacandona	Ocosingo, Marqués de Comillas, Benemérito de las Américas y Maravilla Tenejapa		
	Zoque-Mezcalpa	Cintalapa de Figueroa, Jiquipilas, Ocozocoautla de Espinoza, Mezcalapa y Ostuacán		
Jalisco	Cuenca Baja del Río Ayuquila	Unión de Tula, Ejutla, El Limón, El Grullo, Autlán de Navarro, Tonaya, Tuxcacuesco, San Gabriel, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo	2'913,087	50
Jalisco	Costa Sur	Casimiro Castillo, Cuautitlán de García Barragán, Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán y Villa Purificación		
Jalisco	Cuenca del Río Coahuayana	Quitupan, Valle de Juárez, Concepción de Buenos Aires, Mazamitla, Tamazula de Gordiano, Zapotlán el Grande, Gómez Farías, Zapotiltic, Tuxpan, Tecalitlán, Pihuamo y Tonila		
Jalisco	Sierra Occidental y Costa	Atenguillo, Cabo Corrientes, Guachinango, Mascota, Mixtlán, Puerto Vallarta, San Sebastián del Oeste y Talpa de Allende		
Quintana Roo	Región Centro y Sur	Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Bacalar y Othón P. Blanco	3'368,182	73
Yucatán	Región biocultural del Puuc	Muna, Santa Elena, Ticul, Oxkutzcab, Tekax, Tzucacab, Peto y Yaxcaba	816,604	25
Total			8'303,602	N/A

3.2. Condiciones ambientales y sociales en el área de contabilidad de la Iniciativa de RE

Please provide a brief (maximum 2 pages) description of the present environmental and social conditions in the Accounting Area of the ER Program including:

Existing vegetation types, including the presence of undisturbed natural forests (short description of the major types and estimation of area as percentage of the total accounting area);

Climatic conditions and the occurrence (frequency and estimation of areas affected as percentage of the accounting area) of catastrophic climate related events such as those related to wind (hurricanes), drought (fire) or precipitation (floods);

Soil characteristics (short description of the major soil types, their organic matter content (if known) and estimation of area per soil type as percentage of the total accounting area);

Presence of rare and endangered species and their habitat;

Overview of stakeholders and rights-holders, including from the point of view of linguistic and socio-cultural diversity;

Population demographics and growth;

Main livelihoods and economic activities in and around the Accounting Area and the dependence of local populations on forest resources.

Los diferentes estados de la IRE presentan condiciones ambientales y sociales particulares las cuales se describen a continuación:

3.2.1. Resumen de las condiciones sociales de los estados de la IRE

1. Distribución de la propiedad

Tabla 4 Distribución de la propiedad en los 5 estados

Estados	# NA	# de NA con superficie de bosque
Campeche	380	376
Chiapas	2,003	1,695
Jalisco	1,346	1,135
Quintana Roo	277	277
Yucatán	731	707
Total	4,737	4,190

NA= núcleos agrarios

2. Población rural y urbana por estado.

Tabla 5 Información sobre la población rural y urbana en los 5 estados de la IRE

Estado	Proporción de población urbana (%)	Proporción de población rural (%)	Población total (hab)
Campeche	75	25	822,441
Chiapas	49	51	4,796,580
Jalisco	87	13	7,350,682
Quintana Roo	88	12	1,325,578
Yucatán	84	16	1,955,577
Total	75	25	16,250,858

3. Grado de marginación por municipio por estado

Tabla 6 Grado de marginación de la población total por municipio en los estados de la IRE

Estado	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Campeche	0	0	4	5	2
Chiapas	48	39	29	1	1
Jalisco	4	1	48	51	21
Quintana Roo	0	0	4	3	3
Yucatán	10	23	68	4	1
Proporción	16.8 %	17.0 %	41.4 %	17.3 %	%

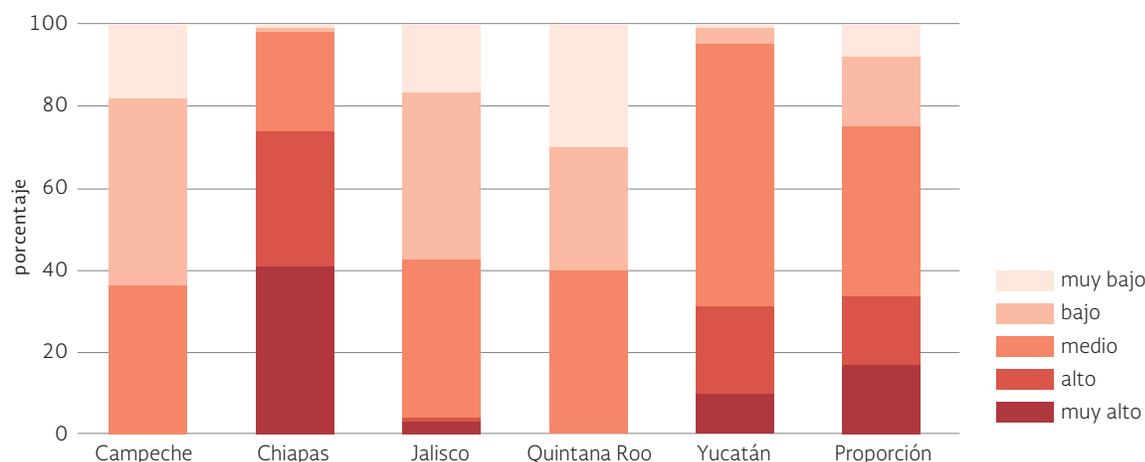


Figura 2 Grado de marginación por municipio por estado

3.2.2. Resumen de las condiciones ambientales de los estados de la IRE

A continuación se presenta un resumen de las condiciones ambientales de los 5 estados de la IRE y en el Anexo 2 se incluyen más detalles sobre esta sección e información sobre las áreas de intervención de cada estado.

Campeche

La superficie de bosque en el estado de Campeche es de 4,201,827 ha, las cuales, de acuerdo a las claves de vegetación utilizadas en el Reporte Bienal (BUR)²⁰.

Propensión a incendios forestales

De 1995 a 2013 los incendios forestales afectaron ecosistemas sensibles (de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007) en el estado de Campeche, en una superficie promedio 3,118 ha anuales, según los datos oficiales de la CONAFOR. Los incendios se presentaron en el estado anualmente y la extensión anual impactada por los mismos se mantuvo por debajo de las 1000 ha/año durante casi la mitad (42%) de los años de registro. En el resto del período, la superficie quemada no superó las 5,300 ha salvo en el año 2003, en el que se disparó por encima de 25,000 ha.

Impacto relativo de los incendios forestales sobre los bosques del estado

Para el mismo periodo, anualmente las áreas siniestradas no superaron el 0.6% de la superficie forestal del estado.

Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

En el período de 1970 a 2011 el estado de Campeche se vio afectado por 17 ciclones tropicales, cuyas intensidades han ido desde la categoría de depresión tropical hasta la de huracán de intensidad 5. El estado se vio afectado mayormente por tormentas tropicales (59% de las veces que se presenta un ciclón tropical), depresiones tropicales (23%) y de manera mucho menos frecuente por huracanes de categoría 1 (6%), 4 (6%) y 5 (6%).

²⁰ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

Chiapas

La superficie de bosque en el estado de Chiapas es de 3'712,921 ha, las cuales, de acuerdo a las claves de vegetación utilizadas en el BUR²¹.

Propensión a incendios forestales

En el período 1995 – 2013, en Chiapas la superficie anual afectada se mantuvo por lo general por debajo de las 30,000 ha/año, de acuerdo con datos oficiales de la CONAFOR, notándose la mayoría de los registros más bajos del período a partir de 2004. Destacan en el caso de este estado los picos en la superficie quemada asociados con los años con la presencia de El Niño, en particular 1998, año en que la extensión afectada (más de 198,808 ha) fue seis veces superior al promedio del período (30,735 ha/año), y en 2003, año en que resultaron impactadas 67,335 ha.

Impacto relativo de los incendios forestales sobre los bosques del estado

El área afectada anualmente por incendios en Chiapas a lo largo del período 1995-2013 se mantuvo generalmente por debajo de 1% con respecto al área forestal del estado, con base en la información de las Series INEGI. En 1998 se presentó la excepción, cuando los incendios alcanzaron cifras históricas en el estado debido al fenómeno meteorológico de “El Niño” y el porcentaje del área afectada representó casi el 3% de la superficie forestal del mismo.

Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

En el caso de Chiapas, en el período de 41 años comprendido entre 1970 y 2011 el estado fue afectado directamente por 20 ciclones tropicales, de los cuales 55% fueron tormentas tropicales (vientos de hasta 118 km/hr), 35% calificaron como depresiones tropicales (vientos máximos de 62 km/hr) y tan sólo 10% alcanzaron el nivel de huracán de categoría 1 (vientos hasta 154 km/hr).

Los vientos máximos presentados en el estado de Chiapas en el período 1949-2000 no alcanzaron los 140 km/hr más que en una ocasión, en 1997, con el huracán Rick (de categoría 1 y vientos de 140 km/hr).

Sin embargo en el estado de Chiapas lo que más afecta a los ecosistemas del estado no son los vientos (medidos por la escala Saffir-Simpson), sino las precipitaciones que generan deslaves y en algunas ocasiones sí representan un impacto a áreas boscosas y a bosques riparios.

Por consiguiente, puede concluirse, con base en la información disponible, que los bosques del estado de Chiapas generalmente no han sido afectados de manera significativa por los ciclones tropicales que han llegado a tocarlos, presentándose en promedio un ciclón tropical con capacidad para dañarlos de manera limitada cada veinte años.

Jalisco

La superficie de bosque en el estado de Jalisco es de 4'155,948 ha, las cuales, de acuerdo a las claves de vegetación utilizadas en el BUR²².

Propensión a incendios forestales

En el período de 1995 a 2013 en el estado de Jalisco se han registrado incendios forestales con una extensión de al menos 6,000 ha todos los años del período salvo en 1997, resultando en un área incendiada promedio de 17,510 ha/año, de acuerdo con la información oficial de CONAFOR.

Impacto relativo de los incendios forestales sobre los bosques del estado

Ningún año del período 1995-2013 el área siniestrada superó el 1% de la superficie con cobertura forestal del estado. En dicho período se quemó en total un área de 332,696 ha, que representa un 7% del área forestal promedio del estado en dicho período, según los datos oficiales de CONAFOR.

Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

En el período 1970-2011, Jalisco se vio afectado por 26 ciclones tropicales, de los cuales 3 (11%) fueron depresiones tropicales, 7 (27%) tormentas tropicales, 8 (31%) huracanes de categoría 1, 7 (27%) de categoría 2, y 1 (4%) de categoría 4. En particular, los huracanes de categoría 2 se presentaron en promedio una vez

²¹ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

²² En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

cada seis años en el período, mientras que los de categoría cuatro lo hicieron tan sólo una vez. Cabe resaltar que en 2015 se presentó el huracán Patricia, catalogado como el más intenso en la historia reciente y el cual derribó extensas áreas de arbolado provocando una gran concentración de material combustible aumentando el riesgo de incendios forestales de alta intensidad.

Quintana Roo

La superficie de bosque en el estado de Quintana Roo es de 3,711,158 ha, las cuales, de acuerdo a las claves de vegetación utilizadas en el BUR²³.

Propensión a incendios forestales

En el estado de Quintana Roo entre 1996 y 2005, se presentaron incendios con superficies menores a 7,000 ha por año salvo 1999, a partir de 2006 el estado sufrió picos importantes cada dos o tres años, destacando el 2011 que alcanzó casi las 80,000 ha. En promedio, los incendios forestales afectaron una extensión anual de 17,104 ha durante el período de registro.

Impacto relativo de los incendios forestales sobre los bosques del estado

Durante el período 1995-2013, la superficie anual de los bosques de Quintana Roo afectada por incendios representó por lo general mucho menos del 1% del área forestal del estado, salvo en 1995 y 2011, como se encuentra en los registros de la CONAFOR.

Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

En el período de 1970 a 2011, Quintana Roo fue impactado por 34 ciclones tropicales, de los cuales 41% fueron tormentas tropicales, 26% depresiones tropicales, 6% huracanes de categoría 1, 12% de categoría 3, 9% de categoría 4 y 6% de categoría 5. Esto implica que, en promedio, el estado sufrió los efectos de huracanes de categoría 4 o 5 cada aproximadamente 12 años, y de categoría 3 alrededor de cada 10 años.

Considerando los 41 años de datos de 1970 a 2011, se puede notar que durante dicho período en Quintana Roo han ocurrido nueve ciclones tropicales con el potencial de afectar significativamente los bosques del estado (esto es, huracanes de categoría 3 o superior), para un promedio de uno cada cinco años, aproximadamente.

Algunos estudios recientes²⁴ han documentado que los daños producidos en la cobertura forestal por huracanes e incendios han sido notables teniendo un impacto directo y negativo sobre los ecosistemas forestales del estado. De acuerdo con algunos de ellos, la gran periodicidad de huracanes amenaza al sector forestal en Quintana Roo por el impacto directo al arbolado y porque después de un huracán aumenta la biomasa de material vegetal muerto y altamente combustible, con altos riesgos de incendios forestales. Señalan además que el bosque afectado por un huracán muchas veces se concibe como sistema improductivo, lo que aumenta los riesgos de cambio de uso de suelo.

Yucatán

La superficie de bosque en el estado de Yucatán es de 2'790,879 ha, las cuales, de acuerdo a las claves de vegetación utilizadas en el BUR²⁵.

Propensión a incendios forestales

De 1995 a 2013, el estado de Yucatán registró una superficie total afectada por incendios forestales de 83,454 ha, con una superficie anual afectada de 4,392 ha. Entre 1995 y 2002 la superficie siniestrada se mantuvo por debajo de las 4,000 ha, a excepción de los años 1998 y 1999. Los años más relevantes del periodo 1995 al 2013 fueron los años 2003 y 2009 con 12,414 y 15,463 ha respectivamente aproximadamente, de acuerdo con la información oficial de la CONAFOR.

Impacto relativo de los incendios forestales sobre los bosques del estado

²³ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

²⁴ Por ejemplo, Mascorro, V.S., Coops, N.C., Kurz, W.A. y Olgún, M. (2014). Attributing changes in land cover using independent disturbance datasets: a case study of the Yucatan Peninsula, Mexico. Regional Environmental Change DOI: 10.1007/s10113-014-0739-0, y Calmé, S., Pozo, C. y Armijo Canto, N. (2011). Desafíos para la conservación de la biodiversidad en Quintana Roo. En: Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.

²⁵ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

En relación con la superficie forestal de Yucatán, las áreas impactadas anualmente por incendios de 1995 a 2013 nunca superaron el 0.55% de la misma.

Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

A lo largo del período de 1970 a 2011, el estado recibió 19 ciclones tropicales en su territorio, de los cuales 31.6% fueron depresiones tropicales, 31.6% tormentas tropicales, 5.3% huracanes de categoría 1, 10.5% huracanes de categoría 3, 15.8% huracanes de categoría 4 y 5.3% huracanes de categoría 5.

En dicho período de 41 años Yucatán fue impactado en 6 ocasiones por huracanes con una intensidad capaz de causar daños significativos y graves a la masa forestal del estado (p. ej. de categoría 2 y superior). Esto puede interpretarse como que el 31.6 % de las veces en las que un huracán llegó al estado en el período de registro, los bosques del estado pudieron sufrir daños potencialmente significativos, y que en el estado se presentó un huracán con este potencial cada siete años, aproximadamente. De hecho, los huracanes de categoría 4 y 5 se presentaron en promedio una vez cada diez años aproximadamente durante el período de estudio, mientras que los de categoría tres lo hicieron cada veinte años.

4. Descripción de las acciones e intervenciones a implementarse en la Iniciativa de Reducción de Emisiones.

4.1. Análisis de los motores y causas subyacentes de la deforestación y degradación forestal y las actividades existentes se pueden llevar a la conservación o aumento de las reservas forestales de carbono

Please present an analysis of the drivers, underlying causes and agents of deforestation and forest degradation. Also, describe any policies and other activities that are already in place and could contribute to conservation and enhancement of Carbon Stocks. Please provide clearly referenced sources for the analysis. Please distinguish between both the drivers and policies within the Accounting Area of the proposed ER Program, and any drivers or policies that occur outside the Accounting Area but are affecting land use, land cover and Carbon Stocks within the proposed ER Program Accounting Area. Draw on the analysis produced for the ER-PIN and the country's Readiness Package (R-Package), and identify any remaining gaps in information/data.

*Refer to **critterion 27, indicator 27.1** of the Methodological Framework*

4.1.1 Deforestación y degradación forestal en México

La deforestación²⁶ y la degradación²⁷ son de los principales fenómenos que generan la pérdida del capital natural en México, se trata de un problema complejo que impacta directamente en un bien público esencial, que es la capacidad de los ecosistemas y el territorio a proveer los servicios ambientales necesarios para mantener los procesos ecológicos y el funcionamiento de la sociedad y la economía. La pérdida o disminución de la provisión de servicios ambientales, como la pérdida de la biodiversidad, o la disrupción de los ciclos hidrológicos y geoquímicos, comprometen la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas para hacer frente a los problemas generados por el cambio climático y limitan la capacidad de las sociedades locales para fincar su desarrollo.

La deforestación puede ser producto de un proceso que ocurre en un solo paso (p. ej. cambio de uso de suelo en terrenos forestales²⁸) o como producto de una degradación gradual que supone la pérdida sostenida y permanente de la cubierta vegetal -y por lo tanto de carbono- y de la capacidad del ecosistema para lograr la regeneración (Balderas, et al, 2015). Así, en general los cambios de uso de suelo responden a presiones de mercados regionales, nacionales o internacionales para dar paso a la extracción de productos maderables, la minería, la conversión de bosques a áreas de producción agropecuaria, desarrollos turísticos, urbanos, industriales y de infraestructura (p. ej. presas, caminos y carreteras). En este contexto existen medidas

²⁶ De acuerdo a la LGDFS se entiende como la pérdida de la vegetación forestal, por causas inducidas o naturales, a cualquier otra condición;

²⁷ De acuerdo a la LGCC se entiende como la reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención; de acuerdo a la LGDFS se entiende como el proceso de disminución de la capacidad de los ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como capacidad productiva

²⁸ De acuerdo a la LGDFS se entiende como la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

deficientes de control de los cambios de uso de suelo y una coordinación poco efectiva o ausente entre la legislación y los diferentes sectores del gobierno (CONAFOR, 2014).

Las causas próximas o directas son actividades humanas o acciones inmediatas a nivel local, tales como la expansión de la frontera agrícola, que se originan por cambios intencionales de uso de suelo e impactan directamente la cubierta forestal. Las causas subyacentes (o indirectas) son procesos sociales fundamentales, tales como la dinámica poblacional humana o políticas agrícolas, que consolidan las causas directas y pueden operar a nivel local o tener un impacto indirecto desde el ámbito nacional o global. Ninguna de estas causas es única, ni tiene relación lineal, ni opera de manera independiente, por lo que un diagnóstico podrá identificar diferentes combinaciones de varias causas de acuerdo a los distintos contextos históricos y geográficos. Algunas son comunes a grandes áreas geográficas, pero la mayoría son específicas a regiones o territorios más pequeños (Geist y Lambin, 2002).

Los cambios antropogénicos en la cobertura forestal del país se dispararon a partir de mediados del siglo pasado (Challenger A, Dirzo R 2009) cuando se realizó la apertura más significativa de tierras de la historia de México, ya que se pasó de 5.9 millones de hectáreas a 14.7 millones de hectáreas destinadas a la agricultura. Asimismo, se creó la infraestructura básica que permitió el crecimiento económico en el campo mexicano. Por ejemplo, la superficie agrícola bajo riego pasó, entre 1930 y 1985, de 500,000 hectáreas a 5.6 millones de hectáreas gracias a la construcción de más de 1,000 presas. En la década de 1980 la superficie agrícola aumentó en casi 1.7 millones de hectáreas como resultado de la política de autosuficiencia alimentaria (Anta y Carabias 2008).

Por su parte, la ganadería bovina extensiva, que en 1940 ocupaba 38.8 millones de hectáreas en el país, se extendió en 1983 a 90.4 millones de hectáreas (Carabias, et al, 2009), convirtiéndose en el principal motor de la deforestación y degradación de bosques en el país. El auge de la ganadería, tanto la de libre pastoreo, como la intensiva productora de leche en México, generó que numerosas tierras forestales, especialmente correspondientes a las selvas tropicales, se destinaran al cultivo de pastos o a la producción de alimentos para el ganado. (Anta y Carabias 2008)

Otra de las causas directas que han propiciado la pérdida de bosques es el crecimiento urbano (Challenger y Dirzo 2009). Además, la multiplicación y el crecimiento acelerado de asentamientos irregulares, ha afectado valiosos ecosistemas, principalmente en zonas costeras, pero también en otros ecosistemas frágiles (Anta y Carabias 2008).

Se estima que en México los bosques templados y las selvas húmedas y secas cubrían una superficie de aproximadamente 98 millones de hectáreas (Sánchez Colon, et al, 2009), lo que representaba poco más del 50% del territorio nacional. En la actualidad estos ecosistemas cubren solo 64 millones de hectáreas, lo que representa el 32% de la superficie total (CONAFOR 2014).

La extensión original de las selvas (bajas, medianas y altas) era de 40 millones de hectáreas y hacia el 2002 la superficie disminuyó a 27 millones de hectáreas (Sánchez Colon, et al, 2009). Su deforestación se disparó a gran escala a partir de la década de 1970, cuando se transformaron millones de hectáreas en zonas agrícolas de temporal para la producción de maíz y de distritos de riego para productos de exportación, así como para el uso de grandes extensiones de tierras como agostadero (áreas de pastoreo) para la ganadería (Challenger A, Dirzo R 2009). Los últimos datos reportados en el FRA 2015 señalan que las selvas altas y medianas (húmedas y sub húmedas) cubren en la actualidad una superficie total de 14.2 millones de hectáreas, mientras que las selvas bajas 16.1 millones de hectáreas.

Por su parte, se estima que los bosques templados de coníferas y latifoliadas y los bosques mesófilos de montaña tenían una extensión original de 47 millones de hectáreas, la cual se redujo a 34 millones de hectáreas en el 2002 (Sánchez Colon, et al, 2009). Para el 2010, esta superficie se redujo a 31 millones de hectáreas y de éstas, 22.2 millones de hectáreas corresponden a bosques en relativamente buen estado de conservación (bosques primarios), las cuales representan 66% del total remanente. Entre los factores más importantes en la destrucción de estos bosques y de su biodiversidad están: la apertura de áreas agrícolas de subsistencia, la ganadería extensiva, el crecimiento urbano, la tala ilegal, los incendios forestales (Challenger A, Dirzo R 2009).

Además de la pérdida de bosques en el país, una parte importante de la vegetación remanente se encuentra con cierto nivel de degradación. La dinámica de degradación más intensa se dio en el periodo entre 1979 y el 2002 para todos los tipos de bosques. Durante este periodo se observó una fuerte degradación de las selvas subcaducifolias y subperenifolias especialmente en la península de Yucatán, en los estados de Campeche y Quintana Roo. Estas selvas en su condición de vegetación primaria disminuyeron el 50% en ese periodo, mientras que las selvas secundarias aumentaron un 23%. Por su parte, la proporción de bosques templados de coníferas

y coníferas/latifoliadas en condición secundaria pasó de 10% en 1979 a 32% el 2002. (Sánchez Colon, et al, 2009).

Existen estimaciones preliminares sobre la degradación forestal a nivel nacional, en las cuales se calcula que esta podría afectar entre 250,000 y 300,000 ha por año (FAO, 2010; CONAFOR, 2014b). Los procesos de degradación forestal son más complejos que los de deforestación pues pueden ser producto de una variación temporal (p.ej. agricultura rotativa) o cambios graduales en la cobertura (Skutsch, et al, 2013). La degradación es un proceso que, se relaciona principalmente a la satisfacción de necesidades locales (subsistencia y medios de vida), aunque también en ocasiones responde a demandas externas de mercado. Por lo general, la degradación obedece a presiones de usuarios locales cuyo uso de los recursos rebasa la capacidad de carga y de regeneración de los bosques debido, por ejemplo, a la tala selectiva, el sobrepastoreo, la expansión e intensificación de las prácticas de agricultura rotatoria y a la extracción de leña, madera, postes y otros productos forestales. La degradación forestal puede asociarse a una deficiente administración de un recurso de propiedad común (CONAFOR 2014) que aunado la demanda de algunos bienes en el mercado (como madera, carne, productos forestales no maderables) generan dinámicas de degradación continua. Mención aparte merecen los incendios forestales, pues dependiendo de los ecosistemas donde se presentan, de sus causas, severidad y frecuencia, la degradación continua de bosques afectados puede desembocar en el mediano y largo plazo en la pérdida definitiva de la cobertura forestal. Otro caso es el impacto del manejo forestal, el cual si bien constituye una herramienta para frenar la deforestación y degradación, si no se aplican adecuadamente las prácticas de manejo, puede generar procesos de degradación en ecosistemas forestales con alto contenido de carbono.

La dinámica de la deforestación y degradación antes señalada, generó que México estuviera entre los primeros lugares en tasa de deforestación a nivel mundial, lo que provoca tendencias irreversibles de pérdida de biodiversidad (Sarukhan, et al, 2009). Adicionalmente el sector USCUS genera emisiones que representan entre el 6 y 9 por ciento de las emisiones totales de carbono por el país²⁹ (SEMARNAT- INECC, 2012).

En general, la variación de las tasas de deforestación se puede explicar por cambios sociodemográfico, económicos e institucionales que han sucedido en el país en los últimos 20 años. Por una parte, algunas zonas forestales de México han sufrido un proceso de despoblamiento debido a las altas tasas de migración a las ciudades o hacia Estados Unidos de Norteamérica disminuyendo la presión sobre los ecosistemas forestales (Merino, 2014). Así mismo, en los últimos años la presión por la ganadería extensiva bajó, resultado de una combinación de bajos precios de la carne, sequías recurrentes y presencia del crimen organizado, lo que ha provocado una disminución del hato ganadero que pasta en las zonas forestales.

Es importante señalar que el marco institucional y legal en México ha evolucionado favorablemente en la creación y desarrollo de capacidades institucionales para detener los procesos de pérdida de ecosistemas forestales. La creación de instituciones vinculadas al sector ambiental como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa), la Comisión Nacional Forestal (2001) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2000) han tenido impactos favorables en la conservación de los ecosistemas forestales en los últimos 15 años. La superficie decretada como Área Natural Protegida en zonas forestales se ha incrementado significativamente cubriendo en la actualidad una superficie de poco más de 18 millones de hectáreas, donde se han generado capacidades de gestión para su conservación efectiva. Por otra parte, las políticas forestales para la conservación y manejo sustentable de bosques se han fortalecido con incrementos presupuestales significativos. Tan solo el programa nacional de Servicios Ambientales ha mantenido una cobertura bajo conservación en más de 2.5 millones de hectáreas durante los últimos 8 años. Además, desde 1995 se ha fortalecido el manejo forestal comunitario, particularmente en los bosques templados de coníferas y coníferas/latifoliadas; se estima que el 45% de los terrenos con todo tipo de cobertura forestal son propiedad de ejidos y comunidades (RAN, IICA, 2012). Sin embargo, si solo consideramos bosques, este porcentaje asciende a 70% (Merino, Martínez, 2014).

A pesar de que es evidente la disminución de las tasas de deforestación a nivel nacional, este problema es aún muy importante, observándose nuevas dinámicas regionales de deforestación que podrían agudizarse en los próximos años si no se toman las medidas necesarias para contenerlas. Entre los riesgos más importantes que puede generar el incremento en la deforestación se encuentra la expansión de la ganadería extensiva incentivada por el aumento de los precios de la carne bovina, que acompañado de la política actual de

²⁹ 9% corresponde a los datos reportados para el sector de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUS) en la Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, y 6.3% a lo reportado en la Quinta. Cabe resaltar que éste último porcentaje se obtuvo con los mismos datos utilizados en la Cuarta Comunicación por lo que las emisiones del sector pueden estar subestimadas en esta última comunicación (<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/685.pdf>).

replamamiento ganadero y sin cambios en los sistemas de producción que promuevan el aumento en la productividad forrajera, podría derivar en un estímulo de los propietarios de selvas para cambiar el uso del suelo forestal a pastizales y producción de maíz para la alimentación del ganado. Los problemas de plagas y enfermedades, como lo que sucede actualmente con la roya del café pueden generar un cambio muy importante de los sistemas de producción de las zonas de montaña de Chiapas y Oaxaca afectando superficies importantes de bosque mesófilo de montaña por la sustitución de cafetales de sombra y la expansión de nuevos cafetales. Así mismo, el incentivo de mercado nacional e internacional para cultivos de renta como palma de aceite, aguacate, agave, soya, maíz, biocombustibles, entre otros, y el crecimiento urbano en el litoral vinculado al desarrollo turístico, son otras dinámicas que ejercerán presión sobre los recursos naturales.

4.1.2 Estados con Acciones Tempranas REDD+ (ATREDD+)

Dinámica de la deforestación y degradación forestal

Para la evaluación de la dinámica de la deforestación y degradación forestal en los Estados de acción temprana REDD+ se utilizaron como insumos, la información cartográfica oficial de Uso de Suelo y Vegetación en escala 1:250,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Todo el detalle se encuentra en la sección 8.

La deforestación en los estados donde se implementará la Iniciativa de Reducción de Emisiones suma un total de 2,454,013 hectáreas en el periodo de 1993 al 2012. En la tabla 7 se muestran los datos de deforestación y degradación en los 5 estados para este periodo.

En resumen, el Estado de Chiapas es el que presentó la mayor superficie con deforestación y degradación. Los Estados de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) presentan grandes superficies recuperadas resultado de la compleja dinámica de uso del suelo y la capacidad de recuperación de la cobertura de las selvas medias, sin embargo, la proporción de la vegetación secundaria en esta región es muy alta. Por su parte, en los estados de Jalisco y Chiapas, se pierden y degradan superficies importantes y la recuperación es muy baja ya que, estos dos estados tienen una mayor diversidad ambiental y fisiográfica, lo que hace que la dinámica de uso del suelo sea más diversa y compleja, no permitiendo que los ecosistemas se recuperen adecuadamente.

En los estados de la IRE se registran altos índices de deforestación. Estudios más recientes que han utilizado datos a nivel del suelo a través del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, demuestran que en los estados de la IRE se presentan mayor riesgo de deforestación que el promedio del resto del país (2.3% anual) (INECC, 2013). Específicamente el riesgo de deforestación para los estados de la Península es el siguiente: Yucatán 4.12%, Quintana Roo 2.88% y Campeche 2.20%, mientras que para Chiapas es de 2.60% y para Jalisco 3.20% (INE, 2013).

Tabla 7 Cambios en la superficie con cobertura forestal por estado por periodo.

Periodo	Proceso	Unidad	Campeche	Quintana Roo	Yucatán	Chiapas	Jalisco	Total
Serie II-III 1993- 2002	Defor.	ha	325,271	101,269	241,259	587,557	254,490	1,509,846
		ha/año	36,141	11,252	26,807	65,284	28,277	167,761
	Degra.	ha	241,282	275,005	254,808	512,955	462,122	1,746,172
		ha/año	26,809	30,556	28,312	56,995	51,347	194,019
Serie III-IV 2002- 2007	Defor.	ha	223,711	96,093	163,858	329,700	243,089	1,056,451
		ha/año	44,742	19,219	32,772	65,940	48,618	211,291
	Degra.	ha	58,901	167,650	109,063	78,641	30,565	444,820
		ha/año	11,780	33,530	21,813	15,728	6,113	88,964
Serie IV-V 2007- 2012	Defor.	ha	117,098	76,764	148,089	74,519	24,452	440,922
		ha/año	29,275	19,191	37,022	18,630	6,113	110,230
	Degra.	ha	56,534	44,948	36,889	7,980	849	147,200
		ha/año	14,134	11,237	9,222	1,995	212	36,800
Total II-V	Defor.	ha	666,080	274,126	553,209	991,777	522,031	3,007,219

Periodo	Proceso	Unidad	Campeche	Quintana Roo	Yucatán	Chiapas	Jalisco	Total
1993-2012					6	6		
		ha/año	35,057	14,428	29,116	52,199	27,475	158,275
	Degra.	ha			400,760	599,576		2,338,192
		ha/año	356,717	487,603	21,093	31,557	25,976	123,063

Fuente: Elaboración propia con base en las Series de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

Causas directas e indirectas de la deforestación y degradación forestal

Las causas de deforestación y degradación en las áreas seleccionadas para la IRE son por lo general similares en todas las regiones donde existen bosques en el país, sin embargo difieren en magnitud y en el tipo de actores involucrados. Éstas están asociadas a procesos de crecimiento económico y de producción no sustentables. En áreas con alta marginación las actividades de manejo del territorio usualmente se enfocan en satisfacer actividades locales de autoconsumo y ahorro. En las zonas periurbanas, el crecimiento urbano en zonas agrícolas y pastizales genera nuevas presiones sobre la frontera agrícola-forestal.

Existen factores a nivel local que definen el potencial de desarrollo de diferentes actividades forestales, agrícolas o pecuarias productivas en el territorio. Cuando estas características determinan una aptitud para actividades agropecuarias, una región puede observar una mayor deforestación o degradación. Algunos de estos factores son: el tipo de ecosistema y su capacidad productiva; las capacidades de los actores locales para la toma de decisiones sobre el uso de los recursos comunes y formalizar planes de manejo de una forma sustentable; la coordinación entre diferentes grupos interesados; la eficiencia en el uso de los recursos (p.ej. uso de estufas ahorradoras versus estufas convencionales); la proximidad a áreas agrícolas donde se utiliza fuego y a carreteras; el acceso a subsidios y otras fuentes de financiamiento; y el grado de cumplimiento de las reglas formales e informales a nivel local para el manejo de recursos naturales (Skutsch, et al, 2013).

Otro factor indirecto de la deforestación está relacionado con la estructura institucional, que, en algunos casos, cuenta con capacidades limitadas para vigilar y dar cumplimiento al marco legal de manejo de recursos naturales y para controlar los cambios de uso de suelo. Este problema se refleja también en las dificultades para controlar actividades ilegales del crimen organizado (p.ej. tala ilegal) y su coexistencia con la impunidad, colusión y corrupción en algunos sectores.

La siguiente tabla, presenta un listado con las causas directas de la de deforestación y degradación forestal en las ATREDD+, para cada causa se identificaron los efectos y el estado donde se presentan. Esta tabla representa una síntesis de los hallazgos presentados en las secciones siguientes.

Tabla 8 Causas directas de la deforestación y degradación forestal en las ATREDD+

Causa directa deforestación y degradación de bosques	EFFECTOS Deforestación	EFFECTOS Degradación forestal	Estado donde tiene relevancia
Ganadería extensiva con uso de pastizales inducidos cultivados	Conversión de selva baja o mediana, bosque de encino y matorrales a pastizales inducidos	Otros usos como el forrajeo con intensidades mayores que la capacidad de carga o índice de agostadero va generando la degradación paulatina de las selvas y los suelos. Incendios por quemas de desmonte. Demanda de postes para cercas. Fragmentación del bosque y selvas.	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche Jalisco
Ganadería extensiva en agostaderos cerriles	No provoca cambio directo de cobertura forestal. El sobrepastoreo y la degradación continua puede conducir a la pérdida de cobertura forestal.	En condiciones de sobrepastoreo se reduce la biomasa del sotobosque, daño al renuevo y degradación de suelos. Cambios en composición y estructura de la vegetación. Pérdida de productividad forrajera.	Jalisco Chiapas
Agricultura de ladera	Conversión de selva baja, selvas medias, bosque de encino, bosque de encino pino y matorrales a cultivo	Fragmentación de bosque y selvas. Degradación de suelos por reducción o abandono del ciclo de barbecho, uso de agroquímicos y sobrequema. Incendios causados por escape del fuego de quemas de cultivo.	Chiapas Jalisco

Causa directa deforestación y degradación de bosques	EFFECTOS Deforestación	EFFECTOS Degradación forestal	Estado donde tiene relevancia
Agricultura de renta	Conversión de Selvas alta y mediana en cultivos de renta (palma de aceite, soya, jatropha, caña de azúcar) Conversión de selvas secas a cultivo de agave. Conversión de bosques templados a cultivo de aguacate.	Reducción de la biomasa del bosque y degradación de suelos, fragmentación del bosque, cambios en la composición y estructura de la vegetación, incendios provocados por quemas agrícolas.	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche Jalisco
Degradación de cafetales de sombra	Riesgo de cambio de uso a pastizales, apertura de nuevas áreas para cafetal.	Reducción de la cobertura de especies arbóreas de sombra	Chiapas
Reconversión de acahuals a agricultura y pastizales	Conversión de la cubierta forestal a pastos para la ganadería	Fragmentación de la selvas medias, degradación de los suelos. Incendios por quemas de desmontes y pastizales	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche
Deforestación por agricultura tradicional	Conversión de bosques y selvas a cultivo de milpa cuando se elimina la rotación.	Fragmentación de bosque. Degradación de suelos por prácticas inadecuadas de cultivo cuando se reduce el periodo de descanso de la tierra (barbecho o acahual). Degradación de los suelos (erosión y reducción de nutrientes y humedad). Quemadas.	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche Jalisco
Agricultura comercial de riego	Conversión de vegetación ribereña, humedales a cultivo. Riesgo de la ampliación de la frontera agrícola por ampliación de áreas de riego para cultivos de renta .	Desviación de agua para riego y desecación que afecta a vegetación de ribera y humedales. Degradación de suelos por salinización y contaminación por agroquímicos.	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche
Extracción ilegal de madera (diferentes fines)	No provoca cambios significativos en la cobertura forestal	Reducción de biomasa y densidad de cobertura de copas. Impacto sobre poblaciones de las especies explotadas. Cambios en composición y estructura de la vegetación. Disminución de las existencias de madera con valor comercial (cantidad, calidad y valor).	Chiapas Quintana Roo Campeche Yucatan Jalisco
Disminución de poblaciones de especies de valor comercial de selvas bajo manejo	Con un bajo nivel de producción de madera con valor comercial y altos costos de producción el aprovechamiento forestal se vuelve poco atractivo. Preferencia por otros usos del suelo. Cambio de uso del suelo.	Otros usos como el forrajeo con intensidades mayores que la capacidad de carga o índice de agostadero va generando la degradación paulatina de las selvas. El manejo puede interferir con la regeneración de los ecosistemas cuando se realiza de forma no sustentable.	Campeche Quintana Roo Chiapas Jalisco
Prácticas silvícolas inadecuadas en áreas bajo manejo forestal.	No provoca cambios de cobertura forestal, pero la degradación de las masas forestales puede conducir a su remplazo por cultivos frutales.	Reducción de biomasa y densidad de la cobertura de copas. Disminución de las existencias de madera (cantidad, calidad y valor). Eliminación de rodales maduros y componentes de hábitat. Uniformación de las masas forestales. Disminución de la productividad (disminución de los incrementos corrientes anuales) Cambios en composición y estructura. Fragmentación por caminos. Afectación al ecosistema por manejo forestal y prácticas de manejo no adecuadas	Jalisco Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche
Aprovechamiento ilegal de madera (áreas sin manejo forestal)	Riesgo paulatino de cambio de uso de suelo por proceso de degradación	Degradación de bosques y selvas por tala ilegal	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche Jalisco
Extracción ilegal de leña y carbón vegetal en encinares y selvas	No provoca cambios de uso forestal, pero la degradación de las masas forestales puede conducir a su remplazo por pastizales a futuro.	Reducción de biomasa y densidad de cobertura de copas. Impacto sobre poblaciones de las especies explotadas. Cambios en composición y estructura de la vegetación. Disminución de las existencias de madera (cantidad, calidad y valor).	Chiapas Yucatán Campeche Quintana Roo Jalisco

Causa directa deforestación y degradación de bosques	EFFECTOS Deforestación	EFFECTOS Degradación forestal	Estado donde tiene relevancia
Extracción de recursos forestales no maderables	No provoca cambios en la cobertura forestal.	No produce una reducción significativa de biomasa y densidad de cobertura de copas. Impacto sobre poblaciones de las especies explotadas.	Chiapas Quintana Roo Yucatán Campeche Jalisco
Incendios forestales de baja severidad frecuentes	No provoca cambios en la cobertura forestal. En incendios de remplazo de rodales la reducción de cobertura es temporal y se compensa con la regeneración.	La degradación ocurre solo cuando se altera el régimen histórico de incendios por: (1) aumento de la frecuencia (con daño a rodales en regeneración), (2) cuando se suprime el fuego (acumulación de combustibles y aumento del peligro de incendios de alta severidad) o (3) existen efectos sinérgicos de otros factores (tala, sobrepastoreo) que se combinan con él fuego. Daño a la calidad de la madera.	Chiapas Jalisco Yucatán Campeche Quintana Roo
Incendios forestales de alta o moderada severidad.	El aumento de la frecuencia de incendios (asociado a fragmentación, invasión de pastos, mayor frecuencia de quemas) provoca la sabanización de la cobertura forestal.	Reducción de la cobertura de copas y biomasa. Cambios en estructura y composición de especies. Aumento de la vulnerabilidad a nuevos incendios. Reemplazo por otros tipos de vegetación favorecidos por el fuego.	Quintana Roo Campeche Jalisco Chiapas
Minería a cielo abierto	Conversión de coberturas forestales a áreas desprovistas de vegetación.	Fragmentación de bosque remanente de la deforestación y por caminos. Pérdida de suelo. Sedimentación y contaminación de cuerpos de agua. Alteración de la calidad del paisaje.	Chiapas Jalisco
Incremento de la mancha urbana y establecimiento de asentamientos humanos irregulares	Conversión de coberturas forestales .	Fragmentación de bosque (en áreas residenciales vecinas o dentro de áreas boscosas). Acumulación de basura en áreas vecinas a centros de población. Desviación de agua para uso urbano y desecación que afecta a vegetación de ribera y humedales.	Quintana Roo Yucatán Jalisco
Carreteras, caminos y obras de infraestructura	Conversión de coberturas forestales a carreteras. Efectos indirectos: se facilita el cambio de uso del suelo a agricultura, ganadería y centros de población y la especulación inmobiliaria.	Fragmentación de bosque. Aumento del riesgo de incendios. Se facilita el acceso a áreas forestales para la extracción de recursos.	Jalisco Chiapas Quintana Roo
Turismo	Conversión de cobertura forestal se da por desarrollos turísticos.	Reducción de cobertura en áreas de visita pública (incluidos los manglares). Daño a la vegetación y suelo y aumento del riesgo de incendios en áreas con alta densidad de visitantes. Acumulación de basura en áreas de visita pública.	Quintana Roo Jalisco
Invasión de tierras por conflictos agrarios y problemas de tenencia de la tierra	Cambio de uso del suelo para el establecimiento de parcelas agrícolas .	La población sin derechos sobre la tierra (avecindados, posesionarios sin derechos agrarios, hijos e hijas de ejidatarios y pobladores) ejerce presión sobre los recursos forestales. Fragmentación de la propiedad social de la tierra, aumento de los minifundios con un proceso de parcelamiento del territorio y del paisaje.	Chiapas
Huracanes y otros eventos climáticos extremos	No provoca cambios significativos en la cobertura forestal.	Daños a los árboles y afectaciones a la composición del bosque y la abundancia de las especies.	Quintana Roo Jalisco Chiapas
Plagas y enfermedades forestales	Genera cambios significativos en la cobertura forestal, siendo un riesgo para que se de el cambio de uso de suelo	Factor que genera degradación de bosques	Jalisco Chiapas

Tabla 9 Causas indirectas de la deforestación y degradación forestal en las ATREDD+

Causa indirecta (subyacente) de la deforestación y degradación de bosques	EFFECTOS Deforestación	EFFECTOS Degradación forestal
---	------------------------	-------------------------------

Causa indirecta (subyacente) de la deforestación y degradación de bosques	EFFECTOS Deforestación	EFFECTOS Degradación forestal
Falta de competitividad de las actividades forestales sustentables	Cambio de uso del suelo por actividades más rentables que el aprovechamiento del bosque y selvas	Degradación de bosques y selvas por pastoreo extensivo y tala ilegal de bosques y selvas
Deficiente organización comunitaria /debilitamiento del capital social	La falta de mecanismos locales de control sobre los usos del suelo, deficiente gobernanza comunitaria y débil organización para la producción derivan en la habilitación de practicas no sustentables y cambio de uso del suelo.	Pocas capacidades de gobernanza territorial, débil organización para la producción derivan en practicas y usos del suelo no sustentables que generan degradación de bosques y selvas
Insuficientes instrumentos de planeación que alineen las inversiones públicas	Programas de subsidios públicos generan Incentivos que se contradicen y llevan a la pérdida de bosques y selvas	Programas de subsidios públicos generan Incentivos que se contradicen y llevan a la degradación de bosques y selvas
Incentivos económicos para actividades productivas no consideran elementos de sustentabilidad	Programas de financiamiento sector agropecuario no contemplan mecanismos de evaluación de riesgos ambientales y sociales e indirectamente promueven el aumento de la superficie cultivada, sobre todo los pastizales, lo que lleva a la pérdida de bosques y selvas.	Programas de financiamiento sector agropecuario no contemplan mecanismos de evaluación de riesgos ambientales y sociales e indirectamente promueven el incremento del hato y n zonas forestales, lo que lleva a la degradación de bosques y selvas Por otra parte, estos incentivos se focalizan en los propietarios de tierras y agudizan las diferencias sociales entre regiones ,y al interior de las propias comunidades
Deficiente capacidad institucional para la aplicación de la ley	Limitada capacidad operativa de las agencias de inspección y vigilancia como la PROFEPA y las Procuradurías estatales para sancionar el cambio de uso de suelo.	Limitada capacidad operativa de las agencias de inspección y vigilancia como la PROFEPA y las Procuradurías estatales para sancionar aprovechamientos ilegales.
Altos precios de los productos agropecuarios.	Incentivo de mercado de los productos agropecuarios (Commodities) para el cambio de uso del suelo.	Incentivo de mercado de los productos agropecuarios (específicamente la carne) aumentan la demanda de forraje generando degradación de bosques por sobrepastoreo.
Falta de acompañamiento y asesoría local	Dado que el sistema de acompañamiento y asesoría técnica local es limitado, éste no contempla la promoción explícita de practicas y proyectos sustentables, favoreciéndose las ejecución de prácticas no sustentables.	Dado que el sistema de acompañamiento y asesoría técnica local es limitado, éste no contempla la promoción explícita de practicas y proyectos sustentables, favoreciéndose las ejecución de prácticas no sustentables.
Pobreza y marginación	Falta de oportunidades de empleo a jóvenes, bajo ingreso de la unidad familiar de producción incrementa la presión sobre los recursos naturales, deforestación por aumento de la superficie agropecuaria	Falta de oportunidades de empleo a jóvenes, bajo ingreso de la unidad familiar de producción incrementa la presión sobre los recursos naturales. Degradación de bosques por aumento de usos de recursos forestales de manera no regulada, leña, carbón, etc.

En resumen, las causas directas de la deforestación y degradación forestal se pueden agrupar en las actividades ilegales, las prácticas agropecuarias y forestales no sustentables y el cambio de uso de suelo (Balderas, et al, 2015). Sin embargo, existen causas estructurales y subyacentes que deben ser consideradas en el diseño de las acciones que hagan frente a la deforestación y degradación forestal. Estas causas subyacentes (o indirectas) podrían ocurrir a diferentes niveles dentro y fuera del área de intervención y se pueden clasificar en tres grandes grupos (CONAFOR, 2011):

1. Causas económicas asociadas a los mayores costos de oportunidad de actividades agropecuarias y los altos costos de transacción para realizar un aprovechamiento forestal sustentable y a la falta de incentivos económicos para promover actividades productivas sustentables. Los propietarios y comunidades tienen pocos incentivos para mantener los bosques y las selvas ante la demanda de los mercados de productos específicos (p. e., alimentos, carne, productos lácteos, biocombustibles, cultivos ilícitos, entre otros), aunado al escaso valor comercial actual de ecosistemas como las selvas caducifolias y subcaducifolias.
2. Causas de origen institucional y de políticas sectoriales, lo que incluye el efecto no deseado de los programas de subsidios, principalmente del sector agropecuario, la falta de sinergia entre los programas públicos de los diferentes sectores y el desarrollo de planes de infraestructura y desarrollo urbano y turístico sin considerar su efecto en la deforestación y la degradación. Falta de acompañamiento y asesoría técnica local

por disminución de las capacidades de las instituciones gubernamentales en materia de extensionismo rural.

- Factores sociales, vinculados a la falta de capacidades organizacionales y de liderazgo entre comunidades y ejidos para realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, por las necesidades locales y por el crecimiento demográfico. Situaciones que se ven agudizadas ante la creciente fractura del tejido social, la debilidad de las instituciones locales y la carencia de mecanismos de gobernanza territorial en las diferentes escalas.

A nivel local, las causas indirectas presentan variaciones en función de las condiciones socioeconómicas o ecológicas locales y se expresan de manera diferenciada por influencia de las escalas nacional y estatal. Por su parte, las de escala estatal o nacional son determinadas principalmente por factores de carácter estructural como el marco legal e institucional, o relacionadas a las políticas públicas y el desarrollo de los mercados nacionales e internacionales.

A continuación se presentan las causas indirectas, es decir subyacentes o estructurales, de la deforestación y degradación forestal en ATREDD+ y sus efectos. Cabe mencionar que los procesos de deforestación y degradación no son lineales ni unifactoriales, por las descripciones de estos procesos serán generalizaciones de lo que ocurre en las regiones analizadas.

4.1.3 Estado de Jalisco

Dinámica de la deforestación y degradación en Jalisco

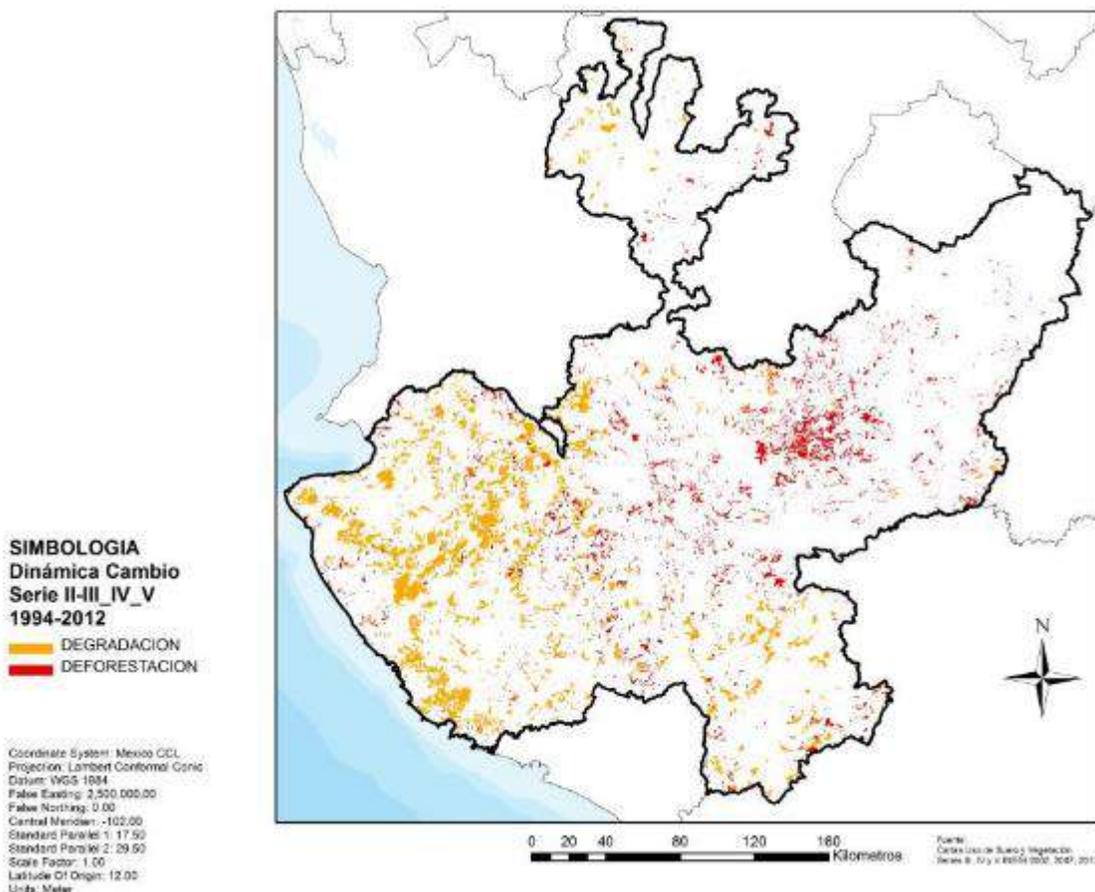


Figura 3 Dinámica del cambio en la cobertura forestal en el estado de Jalisco de 1994 al 2012.

En el estado de Jalisco, se presentó una deforestación anual de más de 48,000 ha/año durante el periodo 2002 a 2007, siendo menor en el periodo anterior y en el siguiente. Es interesante observar que la degradación, aunque ha ido decreciendo desde un máximo de 51,347 ha/año en el periodo 1993-2002, cantidades similares a esta degradación ocurren de deforestación en el siguiente periodo sugiriendo que las zonas deforestadas han sido previamente degradadas. La tabla 10 muestra la superficie deforestada por tipo de vegetación (que ha

sido agrupada en categorías para facilitar su descripción y capturar los detalles de las dinámicas de deforestación y degradación que se describen en esta sección.

Tabla 10 Superficie deforestada y degradada en el estado de Jalisco de 1993 a 2012

		Deforestación		Degradación
Serie II a III 1993-2002	Total	ha	254,490	462,122
	Anual	ha/año	28,277	51,347
Serie III a IV 2002-2007	Total	ha	243,089	30,565
	Anual	ha/año	48,618	6,113
Serie IV a V 2007-2012	Total	ha	24,452	849
	Anual	ha/año	6,113	212

Tabla 11 Superficie deforestada por tipo de vegetación en el estado de Jalisco³⁰

Jalisco	Serie II a III	Serie III a IV	Serie IV a V	Total
Bosque de coníferas	23,687	10,586	2,184	36,457
Bosque de encino	74,441	69,137	5,846	149,424
Bosque mesófilo de montaña	1,189			1,189
Selva caducifolia	120,529	140,654	13,392	274,575
Selva subcaducifolia	28,826	21,408	2,929	53,163
Otros tipos leñosos	5,818	1,304	101	7,223
Total	254,490	243,089	24,452	522,031

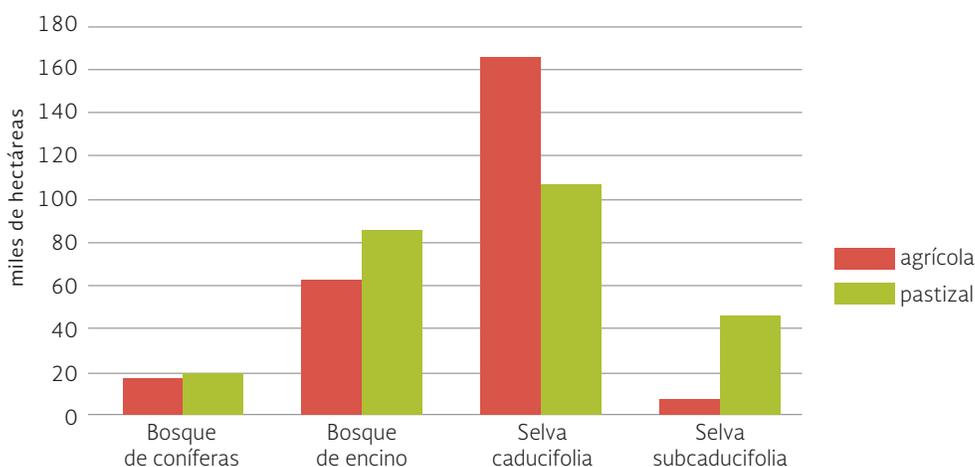


Figura 4 Principales pérdidas de ecosistemas a usos agropecuarios en el estado de Jalisco de 1993 a 2012.

En el estado de Jalisco la deforestación ha sido dominada por la pérdida de selva caducifolia (ver Figura 4); asociación vegetal ubicada principalmente en la zona de los Altos de Jalisco durante el periodo 1993-2002 el uso que se le dio a esa tierra estuvo dividido entre agrícola y pecuario, mientras que en el periodo 2002-2007 el cambio fue casi exclusivamente para uso agrícola, vinculada principalmente a la accesibilidad de financiamiento e inversión para la siembra de agave para la producción de tequila debido a los altos precios del destilado (Skutsch, et al, 2013); debido a las características casi perennes del cultivo y a la dinámica económica de la zona, esa cambio en el uso del suelo podría considerarse permanente. Sin embargo, en la región de las cuencas costeras del estado, donde se encuentra actualmente la mayor parte de la superficie de bosques, la deforestación ha sido predominantemente causada por la conversión a pastizales (73%) durante 1993-2002,

³⁰ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

mientras que en el periodo 2002-2007 el destino de las tierras deforestadas estuvo dividido entre agrícola y pecuario. Es importante señalar que la mayor parte de la degradación del estado ha ocurrido en esta región, y tiene altas posibilidades de perderse en el futuro cercano. Es por esta razón que las actividades de la Iniciativa de Reducción de Emisiones se centrarán en la región de cuencas costeras.

El análisis de cambio de uso del suelo en el periodo 1993 – 2012 permitió identificar para el área de intervención, las cuencas costeras del estado, una degradación en 429,749 hectáreas de bosque y selvas. De esta superficie, 276,056 hectáreas corresponden a la degradación de bosques primarios a secundarios, es de resaltar que la mayor parte de esta degradación de bosques se debió a la degradación del bosque de encino (167,056 has). Por su parte las selvas se degradaron en 153,693 has, de las cuales 91,116 ha correspondientes a Selva baja y 62,577 a selvas medianas, siendo estas últimas las más impactadas por lo reducido de su superficie. La mayor degradación sucedió principalmente entre 1993 y 2002.

En ese mismo periodo la deforestación se presentó en 240,910 hectáreas, poco menos de la mitad de la superficie degradada. La mayor deforestación se localizó en las selvas, con 146 mil hectáreas deforestadas de las cuales 96,530 corresponden a deforestación o pérdida de selvas secundarias, lo cual representa el 65% del total de la superficie de selvas deforestadas. Esos datos indican claramente que la deforestación se está presentando principalmente sobre la vegetación ya degradada. En cuanto a los bosques, esos se vieron afectados por deforestación en 94,430 ha de las cuales 57,464 ha corresponden a bosques primarios y 36,966 ha de bosques secundarios. La mayor parte de la pérdida de bosques templados corresponde a los encinares caducifolios.

Las selvas medianas subcaducifolias, las selvas bajas caducifolias y los encinares concentran la mayor parte de los cambios de uso de suelo. La mayor parte de la superficie perdida de estos ecosistemas se convirtió en pastizales para el desarrollo de la ganadería. Las zonas con mayor pérdida aparente se encuentran al norte de Ayutla, al oeste del área protegida Sierra de Quila y a lo largo de las carreteras Mascota-Ameca y Mascota-Ayutla/ Unión de Tula; en la carretera Manzanillo-Puerto Vallarta a lo largo de los municipios de Cihuatlán, La Huerta, Tomatlán y Cabo Corrientes (Skutsch, et al, 2013).

Causas de deforestación y degradación forestal en Jalisco

En el área de intervención de Jalisco la mayor superficie forestal (60%) se encuentra distribuida en los ejidos y comunidades y el resto (40 %), corresponde a propietarios particulares. Y como ya se explicó previamente es en estos ejidos y comunidades donde se está presentando en mayores proporciones la degradación y deforestación de las superficies forestales.

Las principales causas directas de deforestación son las siguientes:

- **Ganadería extensiva con uso de pastizales inducidos cultivados y agostaderos cerriles.** La expansión de la ganadería en la zona ha sido y es el principal factor de cambio de uso del suelo y de deterioro en la composición florística de selvas y encinares. El sistema de producción ganadero practicado en la región está poco adaptado a las condiciones agroecológicas, pues un sistema de uso mixto del territorio: libre pastoreo en bosques, uso de praderas artificiales y complemento con residuos de la agricultura. El sobrepastoreo ha generado un proceso continuo de degradación de las áreas forestales y el aumento en la demanda forrajera por el crecimiento del hato genera la apertura de nuevas áreas para el establecimiento de pastizales. El incremento del hato ganadero constituye en la actualidad una de los mayores riesgos de deforestación en el área.
En el área de intervención la mayor pérdida de superficie forestal se presentó en el periodo de 1993 al 2002, periodo en el que el hato ganadero aumento hasta casi 1.2 millones de cabezas en la zona en 1994, directamente relacionado con el impulso que se dio a la ganadería bovina de carne a partir de 1995. La recuperación de esas áreas no se ha dado a la fecha. La desaceleración de la deforestación para el periodo 2007-2012 está relacionada con la disminución de cabezas de ganado en la zona (0.63 millones de cabezas en 2007). Sin embargo la deforestación podría aumentar dado que el número de cabezas de ganado aumentó hasta casi 1 millón en 2014, en parte propiciado por el aumento del precio de la carne; el riesgo de deforestación es aún mayor por la cantidad de superficie forestal degradada.
- **Conversión a terrenos agrícolas para agricultura de renta** como el agave y el aguacate. El creciente desarrollo de plantaciones de agave, que entre 1998 y 2004, se expandió en la región para abastecer de materia prima a las industrias productoras de tequila y en menor medida de mezcal y raicilla, generó una tendencia de conversión de cultivos de maíz de temporal, y selva baja caducifolia y encinar a plantaciones de este cultivo. La rentabilidad de la plantación de aguacate también es una causa de la ampliación de este cultivo, principalmente en los municipios de la Cuenca del Río Coahuayana, en donde estas plantaciones se están estableciendo principalmente en las praderas o áreas agrícolas, desplazando los pastos y los cultivos a nuevas áreas de bosque que se abren al cultivo o directamente sobre áreas forestales degradadas que van cambiando paulatinamente. La superficie de plantaciones de aguacate aumento en la región de 334 ha en 2002 a más de 1200 ha en 2007.

La agricultura de temporal para maíz, ha predominado en la región con el sistema de cultivo de coamil (cultivos de ladera con ciclo de barbecho, desmonte y quema), esta continúa siendo una causa de cambio de la cobertura forestal, pero la tasa de su expansión es baja, existiendo incluso la conversión de área agrícola a pastizales o selvas secundarias, lo cual puede asociarse a los bajos niveles de productividad agrícola de temporal (Jardel, et al, 2012).

- **Crecimiento urbano por el desarrollo turístico.** Los crecientes desarrollos turísticos sobre todo en la zona costera y principalmente en Puerto Vallarta han detonado el crecimiento poblacional, si bien los desarrollo se presentan principalmente sobre tierras agrícolas, los campesinos que las venden buscan nuevas tierras para producir, generando con esto la deforestación de área forestales.

Para la degradación, las principales causas directas identificadas en la región son:

- **Extracción ilegal de madera para combustible (leña), postes y otros usos locales,** es una práctica común en las de familias campesinas, misma que genera reducción de la biomasa, impactos sobre poblaciones particulares de especies, cambios en la composición y estructura de la vegetación. La extracción de PFNM es socorrida por familias campesinas más pobres, pues representa una fuente de ingreso adicional en algunos periodos del año (Graf, 1993; Benz, et al, 2000; Rosales-Adame y Bussink, 2001).
- **Prácticas de manejo forestal inadecuadas,** que derivan en reducción de la biomasa, cambios en la estructura y composición de la vegetación, esto debido a que no se realizan actividades complementarias, no se da seguimiento a los instrumentos de planeación; se realizan aprovechamientos maderables inadecuados o con prácticas silvícolas deficientes un ejemplo sería cuando se realiza un aprovechamiento forestal pero se deja todo el residuo en ese lugar, el cual funciona como combustible y se ocasionan los incendios. (Jardel, et al, 1989)
- **Plagas y enfermedades forestales.** La falta de una estrategia de detección oportuna de plagas y enfermedades en las áreas forestales, la limitada coordinación institucional, así como acciones de control eficientes, han causado un deterioro en la superficie forestal
- **Ganadería extensiva y sobrepastoreo,** esta es la principal causas de degradación en el área de atención; es el sobre pastoreo, sobre todo de ganado bovino afecta la regeneración o rebrote de especies, debido a la forma en que se ha manejado el ganado (principalmente bovino) en la región está basada en el apacentamiento en agostaderos cerriles, principalmente de selvas caducifolias y subcaducifolias y encinares, durante la mayor parte del año y en los rastrojos o terrenos agrícolas en barbecho después de la cosecha, durante la temporada seca (Graf, 1993; Louette, et al, 2001).
- **Extracción ilegal de madera y cultivos ilegales,** merecen ser consideradas no solo como causas de degradación forestal, sino también, como factores que influyen en la descomposición y los conflictos sociales y que llegan a representar un obstáculo para la puesta en marcha de proyectos de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y de conservación de las áreas silvestres. La tala ilegal puede considerarse tanto un agente de deforestación en áreas con mucha presión sobre los recursos, y como una actividad que causa degradación donde se maneja a baja escala, que se ha visto reforzada por el aumento de demanda para la construcción en zonas turísticas del litoral y el bajo precio de la madera de pino que incentiva la ilegalidad (Jardel, 1998). En el caso de los cultivos ilegales, estos se han expandido y si bien no causan deforestación, la quema para la preparación del cultivo o borrar sus rastros, es una de las causas más importantes de incendios forestales (Balcázar 2011) y por tanto de degradación forestal.
- **Incendios forestales frecuentes,** especialmente en ecosistemas sensibles al fuego (bosque mesófilo, selvas bajas y medias) propician cambios en la composición y estructura de la vegetación, degradación de suelos. Si los claros provocados con el incendio no son ocupados por otro uso de suelo la vegetación se regenera y el incendio solo causa degradación, pero si el espacio es ocupado por otra actividad se considera un incendio de desmonte que da paso a un cambio de uso de suelo. Es importante resaltar que los incendios solo pueden considerarse como una causa de degradación cuando afectan ecosistemas sensibles al fuego o se rompen los ciclos o regímenes naturales del fuego en los ecosistemas que dependen de este para mantener el equilibrio por ejemplo, en los bosques de pino donde los incendios son cíclicos y contribuyen a la salud del ecosistema. (Jardel, et al, 2012).

Para la región se identifican las siguientes causas subyacentes de deforestación y degradación forestal (Jardel, et al, 2012; Skutsch, et al, 2015; Graf, 1993):

- **Falta de empleo y de impulso a la economía local,** el desarrollo económico está focalizado en las áreas urbanas de las cabeceras municipales no existe innovación e impulso en los sectores productivos en áreas rurales. Por otra parte, la mayor parte de los subsidios están dirigidos a personas con derechos de propiedad de la tierra y los recursos, excluyendo a una población mayoritaria en las comunidades de la zona: hombres y mujeres jóvenes
- **Poca vigilancia,** existen leyes pero hay desconocimiento y falta de aplicación y sanciones para los que incumplan, incluida la baja capacidad para la vigilancia. Existe corrupción, en los niveles de inspección que hacen caso omiso a actividades ilícitas por dinero, amistad o miedo.

- **Falta de seguimiento de programas y políticas públicas**, mal enfoque de políticas públicas: no se focalizan las áreas de mayor necesidad; disminución de las capacidades operativas de las instituciones públicas para acompañar la implementación de programas ; exceso de normatividad y demasiada burocracia; tráfico de influencias entre asesores técnicos y los funcionarios encargados de otorgar los apoyos públicos.
- **Falta de organización comunitaria con visión a aprovechamiento sustentable.** La organización comunitaria es el pilar para que cualquier proyecto productivo de frutos a nivel comunitario, la falta de organización y la disfuncionalidad de los mecanismos para la gestión de recursos comunes (asambleas ejidales y comunales) deriva en proyectos trancos, mal manejo de recursos económicos, sobreexplotación de recursos forestales, entre otros, es necesario fomentar y fortalecer la organización comunitaria para lograr los objetivos de cualquier programa.
- **Infraestructura, crecimiento de las zonas urbanas.** El desarrollo de infraestructura carretera y de comunicaciones resulta en sí un proceso de deforestación, sin embargo es mucho más significativo que dicho desarrollo detona procesos de deforestación y degradación en las zonas por las que la infraestructura atraviesa, pues se facilita el acceso a recursos naturales que antes eran inaccesibles. Por otro lado, las áreas urbanas han sufrido un crecimiento considerable, que en la mayoría de las ocasiones no está planeado para asegurar la provisión de bienes y servicios ambientales provenientes de los ecosistemas aledaños.
- **Causas asociadas a la gobernanza territorial.** La desarticulación de la organización comunitaria, disfuncionalidad en los mecanismos para la gestión de los recursos comunes (asambleas ejidales y comunales), falta de cumplimiento del marco legal vigente, la falta de mecanismos de coordinación intersectorial, debilidad de los mecanismos para la coordinación intergubernamental, una sociedad civil organizada escasa y poco participativa, así como la falta de capacidades institucionales para la promoción del desarrollo, propician en diferentes medidas la deforestación y degradación.

La siguiente tabla muestra las dinámicas de la deforestación y degradación y las causas indirectas que la propician:

Tabla 12 Dinámicas y causas subyacentes de la degradación y deforestación en el estado de Jalisco.

Dinámica	Región	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
Degradación de bosques y selvas por ganadería extensiva	Sierra Occidental y Costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa Sur Cuenca alta del Río Ayuquila	<ul style="list-style-type: none"> • Alto precio de la carne. • Percepción de riqueza por posesión de ganado. • Fala de cultura forestal que genera malas prácticas en el manejo de agostaderos. • Mejor rentabilidad a corto plazo que cultivo del bosque. • Falta de instrumentos de manejo forestal para la producción de recursos forrajeros. • Arrendamiento de potreros de propietarios sin ganado. • Carencia de alternativas económicas para propietarios de selvas que no tienen ganado. • Venta de derechos de uso común de ejidatarios a ganaderos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos gubernamentales a la actividad ganadera a través de subsidios. • Programa de repoblamiento del hato ganadero. • Carencia de capacitación y asistencia para implementación de buenas prácticas en el manejo ganadero. • Asociaciones ganaderas eficiente en la gestión de subsidios y desarrollo de la actividad. • Desarticulación de programas públicos de fomento a la ganadería y los de desarrollo forestal. • Desarticulación de programas públicos de fomento a la ganadería y los de desarrollo forestal. • Deficiente organización al interior de los ejidos. • Aparcelamiento de selvas al interior de ejidos. • Deficiente organización interna de ejidos y comunidades y falta de reglas sobre el uso de áreas de uso común.
Deforestación de bosques y selvas para establecimiento de pastizales	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa sur Cuenca alta del Río Ayuquila	<ul style="list-style-type: none"> • Alto precio de la Carne • Carencia de opciones productivas alternativas a propietarios de bosques de encino y selvas bajas. • Mayor valor de selvas y bosques de encino caducifolios como forraje que para el aprovechamiento forestal maderable. • Mejor rentabilidad a corto plazo. • Falta de esquemas de financiamiento para sistemas productivos mas sustentables. • Falta de ingreso de productores sin 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos gubernamentales a la actividad ganadera inadecuados a las condiciones agroecológicas a través de subsidios. • Falta de asistencia técnica para establecimiento de sistemas productivos mas sustentables. • Asociaciones ganaderas eficiente en la gestión de subsidios y desarrollo de la actividad. • Desarticulación de programas públicos de fomento a la ganadería y los de desarrollo forestal.

Dinámica	Región	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
		ganado. • Venta de parcelas de productores sin ganado a ganaderos.	
Deforestación por apertura de áreas de cultivo de agave	Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Cuenca alta del Río Ayuquila	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor rentabilidad e Ingreso que el aprovechamiento de las selvas bajas y los cultivos tradicionales (maíz). • Incremento en la demanda de materia prima para la producción de tequila. • Incremento de las exportaciones de tequila. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto valor en el mercado de los productos y derivados. • Acuerdos comerciales y de exportación de productos con diversos países, que han generado gran demanda de estos productos. • Incentivos gubernamentales para el establecimiento de cultivos de agave.
Deforestación por apertura de áreas de cultivo de aguacate	Cuenca del Río Coahuayana Sierra occidental y costa	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor rentabilidad e ingreso que el aprovechamiento forestal maderable y los cultivos tradicionales (maíz). • Alto precio del aguacate. • Incremento en la demanda de aguacate para exportación. • Venta de parcelas y derechos ejidales a personas externas a las comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos gubernamentales para el establecimiento de cultivos de aguacate (2015 Año del Aguacate en Jalisco). • Falta de capacidades institucionales para vigilar el cambio de uso del suelo.
Deforestación por apertura de aras de cultivo de ladera	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa sur	<ul style="list-style-type: none"> • Marginación y pobreza. • Falta de opciones productivas. • Cultura campesina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarticulación de programas gubernamentales en las comunidades más pobres para romper con los ciclos de la pobreza.
Degradación por extracción de madera y no maderables para autoconsumo	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa Sur	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de oportunidades de empleo y alternativas productivas. • Demanda de postes y madera para vivienda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de mejora de vivienda insuficientes. • Programas de combate a la pobreza enfocados en disminuir el rezago en infraestructura y servicios y no en la generación de ingresos. • Carencia de apoyos públicos para la vivienda.
Degradación de bosques y selvas por extracción ilegal de madera y no maderables para el mercado	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de transacción de aprovechamientos legales de madera. • Demanda de aserraderos locales para consumo de madera ilegal. • Bajos precios de la madera por importaciones. • Dificultad para el acceso a créditos. • Demanda de productos regionales, que ha llevado a la extracción descontrolada de los recursos (chiltle y raicilla). • Demanda de postes para cercados, por incremento en la ganadería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacidades de dependencias públicas para la vigilancia forestal. • Falta de capacidades de gobiernos locales en el fomento del aprovechamiento legal de la madera. • Deficiente organización interna de ejidos y comunidades . • Incremento del crimen organizado. • Falta de capacidades institucionales de organizaciones regionales forestales.
Degradación por extracción de madera bajo esquemas de manejo forestal	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa sur	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de manejo inapropiadas. • Sistemas silvícolas inadecuados. • Sobreexplotación de los recursos. • Falta de cultura forestal. • Bajo acceso a financiamiento para tecnificación y modernización industrial. • Altos costos de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrupción en los procesos de autorización de los permisos forestales. • Falta de capacidades institucionales de organizaciones regionales forestales. • Deficiente organización interna de ejidos y comunidades.

Dinámica	Región	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
Degradación por incendios forestales	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa sur	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de opciones productivas que generan quemas clandestinas para le establecimiento de cultivos legales o ilegales, o para propiciar el rebrote se pastos para el ganado. • Propietarios no residentes y aislamiento de terrenos que propician el mal uso de los recursos. • Descuido de paseantes o turistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas inadecuados de campañas de prevención y combate de incendios. • Carencia de oferta institucional en el desarrollo agropecuario que desincentiven el uso del fuego.
Deforestación y degradación para el establecimiento de asentamientos humanos e infraestructura	Sierra occidental y costa Cuenca baja del Río Ayuquila Cuenca del Río Coahuayana Costa sur	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de vivienda por creciente desarrollo turístico en la costa. • Necesidad de vías de acceso para transporte de mercarías o para acceso a nuevas comunidades, o desarrollos turísticos. • Mejorar la vías de comunicación para incentivar las actividades de comercio y turismo, sobre todo hacia la costa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor peso y valor a los bienes materiales tangibles y el desarrollo económico y productivo, que a los productos y servicios que brindan los bosques y selvas y la conservación de los recursos naturales.

4.1.4 Estado Chiapas

Dinámica de la deforestación y degradación en Chiapas

En la Tabla 13 se resume la deforestación y degradación entre el periodo del 1993 al 2012. Aunque se puede observar que la deforestación ha disminuido notablemente durante años recientes, las tasas son notablemente altas, comparadas con el resto de los estados. Además existe un proceso fuerte de degradación de cobertura forestal primaria. La tabla 14 muestra la superficie deforestada por tipo de vegetación (que ha sido agrupada en categorías para facilitar su descripción y capturar los detalles de las dinámicas de deforestación y degradación que se describen en esta sección.

Tabla 13 Superficie deforestada y degradada en el estado de Chiapas de 1993 a 2012.

			Deforestación	Degradación
Serie II a III (1993-2002)	Total	ha	587,557	512,955
	Anual	ha/año	65,284	56,995
Serie III a IV (2002-2007)	Total	ha	329,700	78,641
	Anual	ha/año	65,940	15,728
Serie IV a V (2007-2012)	Total	ha	74,519	7,980
	Anual	ha/año	18,630	1,995

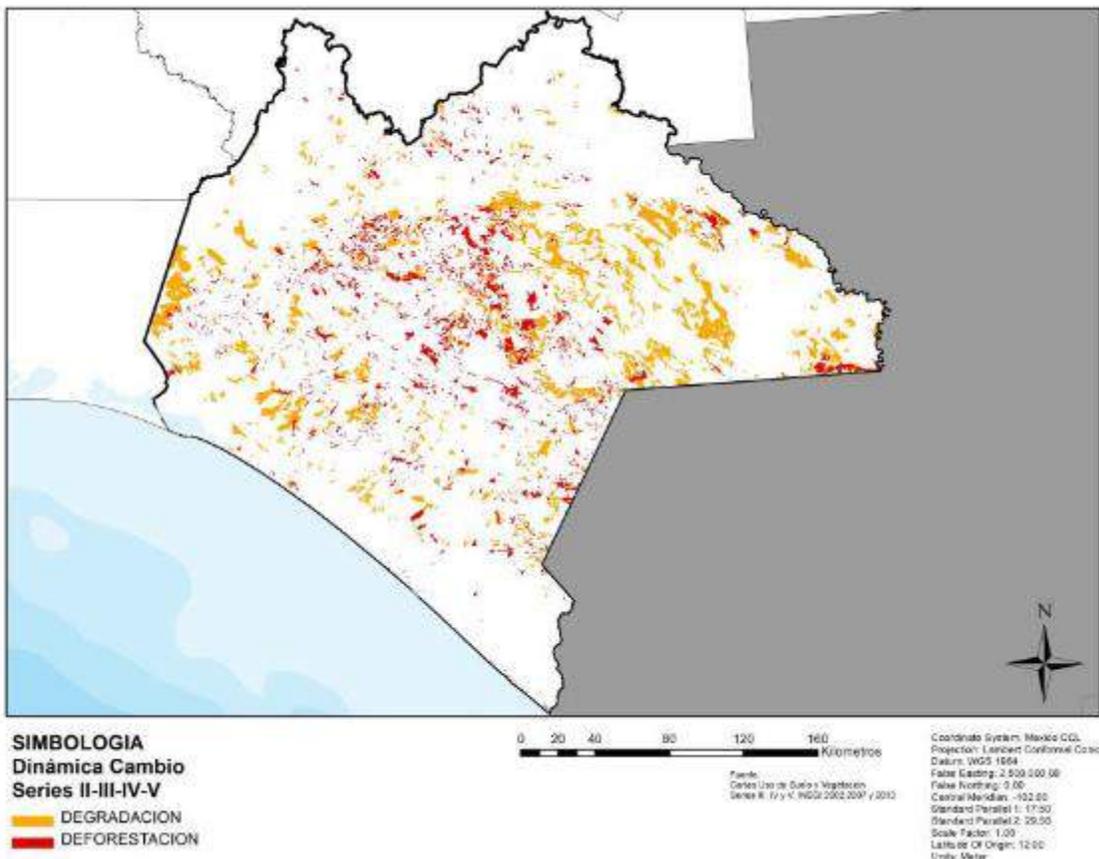


Figura 5 Dinámica del cambio en la cobertura forestal en el estado de Chiapas de 1994 al 2012

Tabla 14 Superficie deforestada por tipo de vegetación en el estado de Chiapas³¹

Chiapas	Serie II a III	Serie III a IV	Serie IV a V	Total
Bosque de coníferas	119,543	49,020	7,339	175,902
Bosque de encino	48,449	23,040	5,826	77,315
Bosque mesófilo de montaña	39,443	25,764	7,455	72,662
Selva caducifolia	156,292	54,691	3,192	214,175
Selva perennifolia	195,455	172,941	46,836	415,232
Selva subcaducifolia	19,465	3,562	1,327	24,354
Otros tipos leñosos	8,910	682	2,544	12,136
Total	587,557	329,700	74,519	991,776

El principal motor de la deforestación durante el periodo 1993 al 2002 es la transformación a pastizales para ganadería (701,776 ha) y en segundo término la transformación por agricultura (279,768 ha). La transformación a zonas urbanas existe, sin embargo resulta muy pequeña a comparación de las otras actividades.

³¹ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

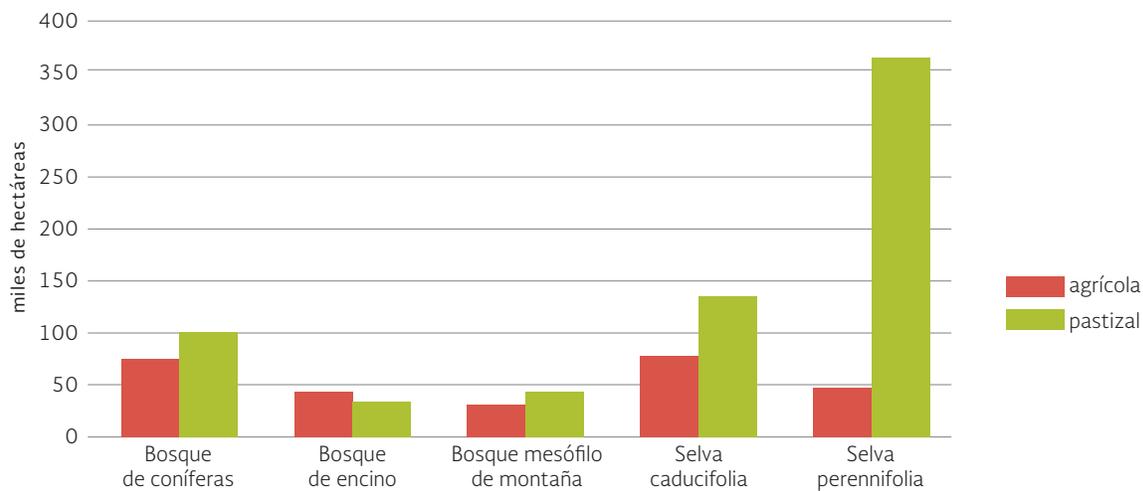


Figura 6 Cambio de cobertura forestal a usos agropecuarios en el área de atención en el periodo 1993 a 2012 en el estado de Chiapas.

Causas de deforestación y degradación forestal en Chiapas

En el estado de Chiapas existe una gran diversidad de condiciones ecosistémicas y sociales, sin embargo la apertura de tierras forestales para el establecimiento de pastizales suma grandes superficies en todo el territorio. Los tipos de vegetación que más han sufrido deforestación en el estado son las selvas perennifolias secundarias, seguidas de las selvas caducifolias secundarias, bosques de coníferas secundarios, selvas primarias y bosque mesófilo secundario (de Jong, et al, 2012).

Los tipos de bosques que sufrieron mayor degradación fueron los bosques de coníferas, seguidos de las selvas perennifolias y los bosques mesófilos (de Jong, et al., 2010). Por otra parte, las causas directas de la deforestación y degradación en el estado (Paz, et al. 2012; GAIA, 2013, Castillo, et al. 2010).

El estado de Chiapas presenta una diversidad cultural y ecosistémica muy amplia, por lo que las dinámicas a través de las cuales ocurre la deforestación y la degradación, son también diversas y por lo general multi causales (Covealeda, et al, 2014)

Los principales motores de la deforestación en el estado son los siguientes:

- **Agricultura de ladera y tradicional** La deforestación por agricultura en el estado se relaciona con el objetivo de seguridad alimentaria y disponibilidad de efectivo para el caso del maíz y para la floricultura y producción de hortalizas. Actualmente el cultivo de maíz se ha visto amenazado por el bajo rendimiento, ataque de plagas, alto precio de insumos y bajo precio obtenido por la venta del maíz. A pesar de ello, la mayoría de los productores continúan cultivando su parcela de maíz, por su función básica en la alimentación familiar y la existencia de una fuerte cultura tradicional para su aprovechamiento. Una dinámica que es común es el reparto de tierras por parte de ejidatarios a los hijos para establecer casas y terrenos de cultivo, promoviendo la tumba de áreas de acahual (previa extracción de leña y madera). Los programas de gobierno con mayor influencia en esta dinámica han sido el PROCAMPO y el Maíz solidario (Secretaría del Campo), que aportan insumos químicos o dinero en efectivo para fertilizantes y pesticidas, aunque el acceso a estos programas se restringe a los que pueden acreditar la tenencia de la tierra.
- **Agricultura de renta.** Las plantaciones de palma africana (*Elaeis guineensis*), que es uno de los cultivos impulsados desde los años 80, tanto en la Llanura Costera y Soconusco, como en la región Selva Lacandona, se ha convertido en la principal causa de la deforestación por agricultura en estas regiones. Por otra parte, el incremento de la demanda forrajera para producción de leche ha incentivado la producción de maíz para alimentación del ganado, especialmente en la llanura costera.
- **Ganadería extensiva en agostaderos cerriles y en pastizales inducidos.** La deforestación por ganadería es la principal dinámica de cambio de uso del suelo detectada en las regiones de la Selva Lacandona y la Sierra Madre. Esta dinámica está relacionada con los objetivos de disponibilidad de efectivo y ahorro en los productores en las regiones. En la región de la Selva Lacandona, la dinámica se asocia como parte del proceso de colonización de la región, durante el cual se extrajo madera para venta y, para justificar el uso de la tierra, se introdujo el ganado. Además, las condiciones ambientales reinantes: clima cálido, extensas áreas planas y disponibilidad de agua, contribuyeron a consolidar esta actividad, que ha sido, además, apoyada por programas de gobierno, en particular el PROGAN.

En la Sierra Madre, la deforestación con fines ganaderos se detectó principalmente en las zonas bajas (depresión central y llanura costera), donde existen amplias áreas dedicadas a la ganadería extensiva,

organizaciones de productores, así como la posibilidad de acceso a mercados y programas de gobierno (PROGAN, básicamente) (Covaleda, et al, 2014).

Las principales causas de degradación en el estado son:

- **Extracción ilegal de madera y leña.** La degradación forestal por extracción de madera es una dinámica extendida por diferentes regiones del estado y se relaciona con el objetivo de disponibilidad de efectivo y capitalización (mercado) (Covaleda, et al, 2014).

Las políticas públicas no permiten realizar una extracción controlada de las maderas preciosas y en algunos lugares, generalmente fuera de las Áreas Naturales Protegidas, la vigilancia por parte de las autoridades (PROFEPA) es deficiente. Además, en algunos ejidos no se ha regulado el tema de la extracción de madera. Esta situación favorece la existencia de coyotes que compran maderas preciosas aprovechadas clandestinamente a bajos precios.

Un problema adicional, encontrado en la década de los 90, al intentar promover el manejo forestal en zonas de selva en Marqués de Comillas (Comparán, 1997), fue la falta de mercado para muchas especies maderables tropicales, por lo que el aprovechamiento se centraba en un grupo pequeño de especies consideradas valiosas que, una vez aprovechadas, dejaban sin valor a los bosques (Castillo, 2007). Por otra parte, no toda la extracción de madera es con fines de comercialización, también se produce el aprovechamiento de la misma por parte de los habitantes de algunas zonas, para carpintería o para la construcción de vivienda, aunque en este caso suelen utilizar especies poco comerciales.

El uso de leña como combustible para cocinar y calentar el hogar, es una costumbre muy arraigada en el medio rural estatal. La extracción de leña se relaciona con la degradación forestal únicamente cuando se ejerce una fuerte presión sobre un recurso escaso por la existencia de una densidad poblacional elevada. Por otra parte, el hecho de que el gas no sirva para calentar las casas, que los precios del gas LP estén subiendo y las limitaciones de su red de distribución, que no llega hasta muchas comunidades, hacen que la leña sea preferida como combustible ya que, además, puede comprarse en pequeñas cantidades, lo que evita tener que hacer grandes desembolsos para su adquisición.

- **Degradación de cafetales de sombra.** Los buenos precios alcanzados por el café en los últimos años, aunado a la existencia de organizaciones de productores en la zona, canales ya establecidos de comercialización del producto y los apoyos brindados por los programas de gobierno crearon las condiciones adecuadas para que los productores se interesen por el cultivo de café o por aumenten su superficie de producción en detrimento de áreas cubiertas por bosques mesófilos de montaña. Por otra parte, la presencia de la roya del café en los últimos años, ha propiciado una disminución drástica de la productividad generando la expansión de los cafetales hacia áreas forestales. Así mismo, el uso de variedades resistentes a la roya pero intolerantes a la sombra está provocando la supresión del dosel arbóreo generando deforestación.

En la Selva, los productores señalan que entre los años 2000 y 2005 la producción del café decayó, las plantaciones de cafetales se abandonaron y algunas se transformaron en potrero. Este cambio estuvo provocado por la disminución del precio del café. Sin embargo, desde 2005 el precio mejoró y con ello se produjo la restauración de algunos cafetales y algunos productores abrieron nuevas parcelas de café.

Las principales determinantes de las dinámicas de cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15 Dinámicas de la deforestación y degradación en el estado de Chiapas.

Dinámica	Región	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
Deforestación por ganadería (parte alta)	Frailesca Zoque- Mezcalapa Istmo-Costa	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura de ahorro a través de la posesión de ganado (en ocasiones, por inversión de las remesas que reciben de familiares emigrados). 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de acceso a otras formas de ahorro. • Falta de acceso a asistencia técnica para implementar prácticas de manejo más sustentables (fuera del trabajo de las ONG). • Programas de gobierno que incentivan la ganadería (PROGAN, apoyos del municipio). Estos programas, sin una supervisión técnica favorecen la incorporación del ganado aunque no se den las características físicas para ello.
Deforestación por ganadería (parte baja)	Frailesca Zoque- Mezcalapa Istmo-Costa Lacandona	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura ganadera regional. • Cultura de ahorro a través de la posesión de ganado. • Malas prácticas ganaderas ocasionan la degradación de los pastizales por compactación y erosión. • Buena aptitud para la ganadería de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de mercado para la venta de productos. • Mejor rentabilidad que el cultivo de maíz. • Dificultad de acceso a otras formas de ahorro y a financiamientos para actividades agrícolas. • Falta de acceso a asistencia técnica para implementar prácticas de manejo más sustentables (fuera del trabajo de las ONG). • Programas de gobierno que incentivan la ganadería (PROGAN, municipio).

Dinámica	Región	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
Deforestación por agricultura (palma africana)	Istmo-Costa Lacandona	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación económica. • Buen precio del cultivo. • Posibilidad de adquisición de tierras a precios bajos. • Cuando se incentivó el cultivo de palma el precio del ganado era bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia regional de empresas extractoras de aceite de palma (compra de producto y asistencia técnica) • Inexistencia de ANP en la zona • Existencia de apoyos del gobierno estatal (IRBIO) para el establecimiento del cultivo: apoyo para planta • Apoyos del IRBIO a las empresas procesadoras • Apoyos a través del programa Trópico Húmedo de la SAGARPA. • El fideicomiso, Fondo Estatal de Desarrollo Comercial Agropecuario y Agroindustrial (FEDCAA), participa con garantía líquida y fiduciaria para respaldar financiamientos: crédito para paquetes de insumos.
Degradación forestal cafetales de sombra	Frailasca Zoque-Mezcalapa Istmo-Costa	<ul style="list-style-type: none"> • Cultura regional de cultivo de café, sistema de producción conocido en la región. • Condiciones agroecológicas adecuadas para el café: cultivo bajo sombra de bosques mesófilos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buenos precios del café en el mercado en los últimos años. • Existencia de canales de comercialización ya establecidos. • A nivel federal: programas PROCAFE SAGARPA. • Apoyos de política pública estatal para café: COMCAFE, COOPCAFE • Apoyo de los municipios (almácigos y fertilizante).
Degradación por extracción ilegal de madera	Frailasca Zoque-Mezcalapa Istmo-Costa Lacandona	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de regulaciones internas en algunos ejidos y comunidades sobre extracción de árboles en las áreas forestales, existen regulaciones en las áreas de reserva (El Triunfo y Pico El Loro-Paxtal). • Construcción local de viviendas de madera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción/mejoramiento de carretera, facilita el acceso a áreas de bosque previamente difícilmente accesibles. • No se cuenta con planes de manejo forestal aprobados por SEMARNAT.
Degradación por ganadería extensiva		<ul style="list-style-type: none"> • Alto precio de la carne. • Percepción de riqueza por posesión de ganado. • Falta de cultura forestal que genera malas prácticas en el manejo de agostaderos. • Mejor rentabilidad a corto plazo que cultivo del bosque. • Falta de instrumentos de manejo forestal para la producción de recursos forrajeros. • Carencia de alternativas económicas para propietarios de selvas que no tienen ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos gubernamentales a la actividad ganadera a través de subsidios, como el Programa de repoblamiento del hato ganadero. • Falta de capacitación y asistencia para implementación de buenas prácticas en el manejo ganadero. • Asociaciones ganaderas eficiente en la gestión de subsidios y desarrollo de la actividad. • Desarticulación de programas públicos de fomento a la ganadería y los de desarrollo forestal. • Desarticulación de programas públicos de fomento a la ganadería y los de desarrollo forestal. • Deficiente organización interna de ejidos y comunidades y falta de reglas sobre el uso de áreas de uso común.
Degradación por extracción de leña	Frailasca Zoque-Mezcalapa Istmo-Costa Lacandona	<ul style="list-style-type: none"> • Usos y costumbres: uso de la leña como combustible en el hogar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio del gas LP con respecto a la leña. • Escasez de apoyos de política pública enfocados al establecimiento y manejo de plantaciones dendroenergéticas en áreas prioritarias, estufas ahorradoras de leña, etc.
Degradación por incendios forestales	Frailasca Zoque-Mezcalapa Istmo-Costa Lacandona	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del fuego como herramienta para el mantenimiento de áreas agrícolas. • Uso del fuego para facilitar la caza clandestina de especies como iguana y tortugas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de organización comunitaria para el control del fuego en actividades agropecuarias. • Escasez de capacidad institucional para impulsar acciones de manejo integral del fuego.

4.1.5 Península de Yucatán

Dinámicas de deforestación y degradación en los estados de la Península de Yucatán

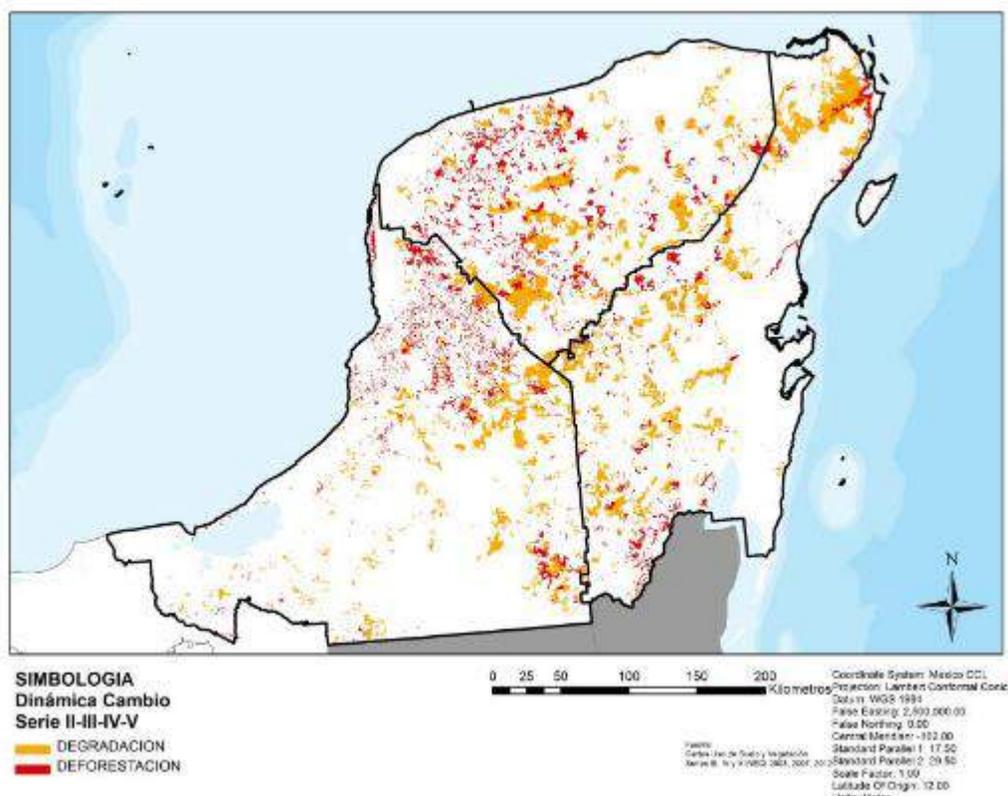


Figura 7 Dinámica del cambio en la cobertura forestal en la península de Yucatán de 1994 al 2012

Los tres estados de la Península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán) presentan algunas características ecológicas y sociales similares, que permiten analizar algunas dinámicas de manera conjunta, por lo que algunos análisis se presentan de manera integrada, sin embargo también es importante mencionar que existen diferencias sustanciales.

En la Península de Yucatán la mayoría del bosque natural es selva (principalmente mediana y baja, con muy pocas áreas de selva alta) y partes de esta zona son acahual (bosque secundario o de sucesión, que forma parte de una larga rotación del sistema de cultivo que es la milpa).

Actualmente se cuenta con diferentes estimaciones de la evaluación de las tasas de deforestación debido a las distintas definiciones de bosque, métodos, períodos de tiempo estudiados y escalas de análisis (Rueda 2010) y la mayoría de los estudios se centran en la pérdida y recuperación parcial de la cubierta forestal, con especial atención a las regiones del centro y sur de la Península (Turner, et al, 2004; Bray y Klepeis 2005; Vester, et al, 2007; Ellis y Porter-Bolland, 2008), probablemente relacionado con la designación de esta parte de la península como un corredor biológico.

Para el periodo de 1993 a 2002 el proceso que predomina en Campeche es el de deforestación, mientras que en Quintana Roo el que predomina es la degradación de selva perennifolia; a diferencia el estado de Yucatán presentó tasas similares de deforestación y degradación. Para los siguientes dos periodos, el estado de Campeche continuó con una deforestación importante, predominantemente para la conversión a ganadería. El estado de Quintana Roo, durante los dos primeros periodos presentó una mayor degradación que deforestación; una diferencia importante en el estado, es que entre 2002 y 2007 hubo una gran tendencia de cambio hacia asentamientos humanos e infraestructura, siendo un factor importante para la deforestación. El estado de Yucatán ha tenido una tendencia creciente y evidente de la tasa de deforestación. Las tablas 16, 17, 18 y 19 muestran la superficie deforestada en cada estado por tipo de vegetación (que ha sido agrupada en categorías para facilitar su descripción y capturar los detalles de las dinámicas de deforestación y degradación que se describen en esta sección.

Tabla 16 Superficie deforestada y degradada en la Península de Yucatán de 1993 a 2012.

	Campeche		Quintana Roo		Yucatán	
	Defo.	Degr.	Defo.	Degr.	Defo.	Degr.

Serie II a III (1993-2002)	ha	325,271	241,282	101,269	275,005	241,259	254,808
	ha/año	36,141	26,809	11,252	30,556	26,807	28,312
Serie III a IV (2002-2007)	ha	223,711	58,901	96,093	167,650	163,858	109,063
	ha/año	44,742	11,780	19,219	33,530	32,772	21,813
Serie IV a V (2007-2012)	ha	117,098	56,534	76,764	44,948	148,089	36,889
	ha/año	29,275	14,134	19,191	11,237	37,022	9,222

Tabla 17 Superficie deforestada por tipo de vegetación en el estado de Campeche (ha).³²

Campeche				
Selva caducifolia	36,266	23,673	9,772	69,711
Selva perennifolia	222,460	146,982	71,778	441,220
Selva subcaducifolia	51,755	37,680	31,013	120,448
Otros tipos leñosos	14,790	15,376	4,535	34,701
Total	325,271	223,711	117,098	666,080

Tabla 18 Superficie deforestada por tipo de vegetación en el estado de Quintana Roo (ha).³³

Quintana Roo				
Selva caducifolia	403	54		457
Selva perennifolia	87,036	83,765	62,303	233,104
Selva subcaducifolia	3,521	9,381	11,440	24,342
Otros tipos leñosos	10,309	2,893	3,021	16,223
Total	101,269	96,093	76,764	274,126

Tabla 19 Superficie deforestada por tipo de vegetación en el estado de Yucatán (ha).³⁴

Yucatán				
Selva caducifolia	108,736	61,928	43,759	214,423
Selva perennifolia	2,743	4,275	1,586	8,604
Selva subcaducifolia	124,915	92,706	101,387	319,008
Otros tipos leñosos	4,865	4,949	1,357	11,171
Total	241,259	163,858	148,089	553,206

³² En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

³³ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

³⁴ En la sección 8.3.1 se incluye la correspondencia de los grupos de vegetación que forman parte de la categoría Tierras Forestales del IPCC (utilizados en el BUR) y los tipos de vegetación de la Carta y Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

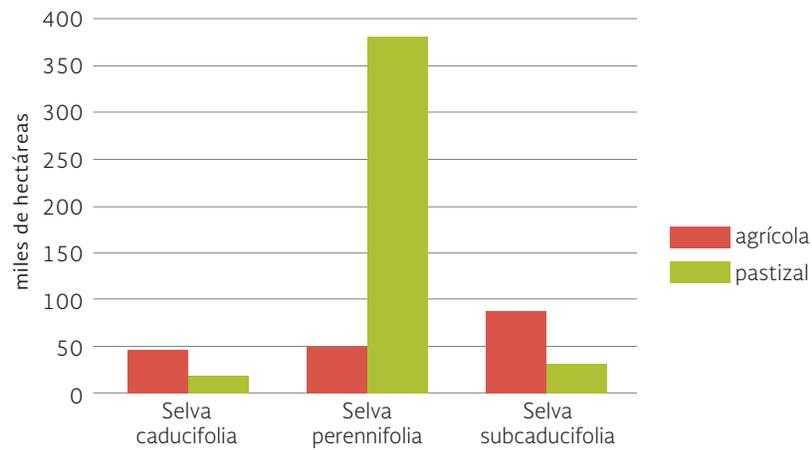


Figura 8 Cambio de cobertura forestal a usos agropecuarios en el área de atención en el periodo 1993 a 2012 en el estado de Campeche.

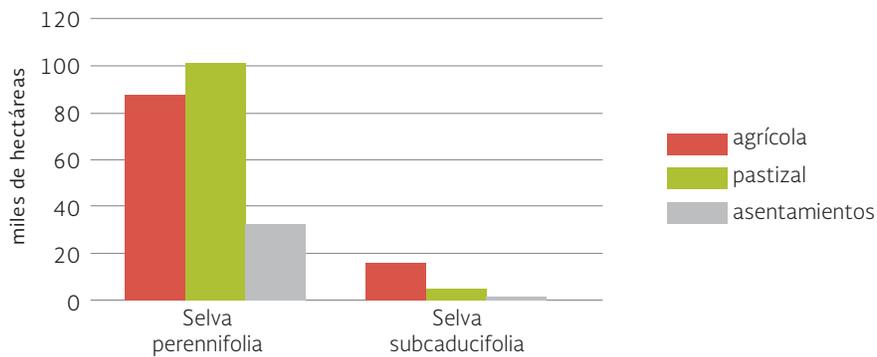


Figura 9 Cambio de cobertura forestal a usos agropecuarios en el área de atención en el periodo 1993 a 2012 en el estado de Quintana Roo.

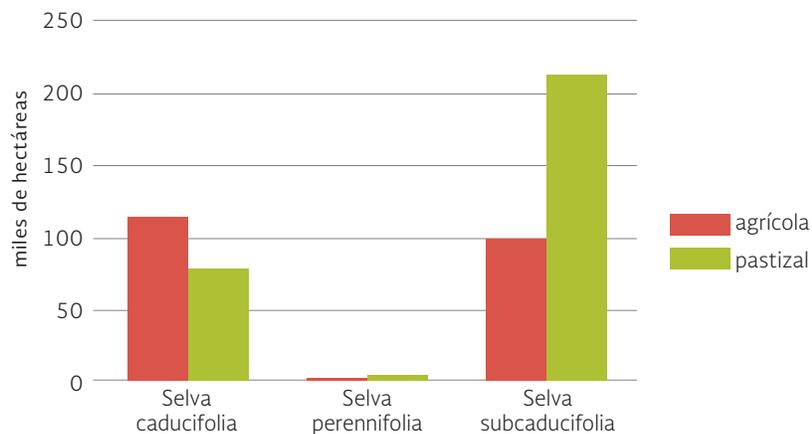


Figura 10 Cambio de cobertura forestal a usos agropecuarios en el área de atención en el periodo 1993 a 2012 en el estado de Yucatán.

Causas de la deforestación en la Península de Yucatán

En la Península de Yucatán existen un gran número de motores o causas de la deforestación y la degradación forestal (Balderas, et al, 2015; Ellis, et al, 2015). En general para los 3 estados que conforman la región se identifican las siguientes causas o determinantes de la deforestación:

- **Agricultura de renta, de riego y de roza, tumba y quema.** La agricultura es de las causas directas más importante de la deforestación en la Península. La deforestación extensiva realizada en la zona durante los años setenta y ochenta, y que continua en la actualidad se debió en gran medida a la política del gobierno la cual estaba fuertemente dirigida a desmontar zonas para promocionar la agricultura a gran escala (Ellis, et al, 2015), este proceso fue especialmente importante en Campeche y Quintana Roo. En la región sur de Quintana Roo, la caña de azúcar representa una causa directa sustantiva de deforestación (Calmé, et al., 2011). Otra dinámica importante es la presencia de comunidades menonitas en la región. Desde finales de los años 70 principios de los 80, se crearon campos menonitas que han convertido grandes áreas forestales en áreas para la agricultura mecanizada basada en mercado para lograr una alta producción de maíz (Skutsch, et al, 2015); en algunos casos han comprado los derechos de una parte significativa de las tierras comunales en algunos ejidos (Ellis y Porter-Bolland 2008); esta dinámica se ha presentado principalmente en Campeche y Quintana Roo. La producción está siendo destinada a la industria ganadera avícola y porcícola de la Península de Yucatán. Gran parte de las tierras utilizadas por las comunidades menonitas en la Península ha sido arrendada a los ejidos. Sin embargo, después de la reforma de 1992, varios ejidos se convirtieron en pequeña propiedad lo que ha permitido a estos grupos la compra de tierras. (Balderas, et al, 2015). En la península de Yucatán la agricultura tradicional está muy arraigada y tiene una tendencia a la sedentarización lo cual genera un cambio permanente de cobertura forestal (Ellis 2015), este tipo de agricultura responde más a una necesidad de subsistencia que a una demanda de mercado. Hoy en día el principal cultivo sigue siendo maíz. Este cultivo muestra una pérdida de dinamismo pues cada día se siembran menos hectáreas y una gran proporción de las que se mantienen están subsidiadas por el gobierno (Romero-Montero, 2014), manteniendo cierta presión sobre los ecosistemas forestales.
- **Ganadería extensiva en agostaderos y en pastizales inducidos.** La conversión de bosques a pastizales para la cría de ganado es el principal impulsor de cambio de uso del suelo en las últimas décadas en la Península de Yucatán (Villalobos y Mendoza, 2010; Ellis et al 2015). La comercialización de los productos de ganado bovino y ovino tiene importantes deficiencias, pues no hay cadenas de valor establecidas y frecuentemente los productores venden a “pie de corral”. El centro de la Península se distingue por su importancia como zonas de corredor biológico y áreas de amortiguamiento entre las reservas de la biósfera de Sian Kaan y Calakmul. El principal cambio de uso de suelo a potreros (pastizales) se da en los municipios de José María Morelos y Bacalar en Quintana Roo, Peto y Chemax en Yucatán y Hopelchen y Calakmul en Campeche (Díaz Gallegos, et al, 2008). Es importante mencionar que en muchas zonas de la Península predomina la cría de ganado a pequeña escala, con un aumento significativo en los últimos años (Radel, et al, 2010); sin embargo la conversión de selva a pastizales ocurre sin contar necesariamente con cabezas de ganado en esas zonas (Balderas, et al, 2015) sino como previsión de la compra de ganado o como renta futura.
- **Incremento de la mancha urbana y turismo.** La urbanización es motor importante de la deforestación en la Península y está vinculado al crecimiento económico turístico de la región. El crecimiento urbano en varias áreas (como los alrededores de Cancún y Mérida) ha modificado el paisaje provocado la pérdida del hábitat original por la apertura de caminos y el establecimiento de los núcleos de población para las personas que han encontrado en los centros turísticos una fuente de empleo (Calmé, et al., 2011; Ellis, et al, 2015). La península cuenta con importantes destinos turísticos del país, esto ha llevado a que principalmente la costa norte del estado de Quintana Roo haya sufrido un proceso de pérdida de dunas costeras, manglares, selvas y biodiversidad en general. El impulso reciente del desarrollo turístico en la costa sur de Quintana Roo representa un riesgo de un nuevo frente de deforestación si no se toman medidas preventivas (Hirales-Cota, et al, 2010). Aunado a los cambios producidos en el uso del suelo y sus consecuencias, la actividad turística ha tenido un impacto importante en la dinámica de la población rural (particularmente maya), al fomentar la migración hacia los centros urbanos lo que ha dejado entre otros efectos, el abandono de tierras.
- **Extracción ilegal de madera y otros recursos naturales.** La regulación es una barrera para la incorporación de pequeñas áreas en manejo formal, y los costos de transacción de los trámites y los permisos representan un gran porcentaje de los ingresos esperados de la producción forestal. (Ellis, et al, 2015). La mayor parte del volumen autorizado no se vende, ya que no encuentra mercado debido a que los aserraderos no han evolucionado ni se han integrado en la industria de la madera (todavía se centran en la venta de tablones a carpinteros locales). Sin embargo esto no ha sido impedimento para que exista tala ilegal.

En general para los 3 estados que conforman la región se identifican las siguientes causas o determinantes de la degradación (Balderas, et al, 2015):

- **Conversión a terrenos agrícolas de subsistencia.** En la mayor parte de la Península de Yucatán se presentan prácticas de subsistencia basadas en la milpa la cual implica un ciclo largo en el que un área se limpia y se quema antes de ser utilizados para el cultivo de maíz, frijol, calabaza y otros cultivos por un período de dos o tres años; más tarde, el área se deja durante varios años para permitir que la vegetación vuelva a crecer. Por esta razón, el paisaje se compone de áreas ocasionales de cultivo distribuidas en grandes áreas de acahual en diversas etapas de desarrollo.

- **Extracción ilegal de leña.** Aunado a esto las necesidades energéticas de la población ocasionan que en algunas zonas la extracción de leña se una causa importante de degradación. En zonas marginales y aisladas la leña es el principal combustible para cocinar y calentar agua; en las regiones pobres alrededor de áreas urbanas por lo general también tienen la opción de utilizar gas LP para cocinar, pero depende de las condiciones económicas. Por lo tanto, la demanda de este recurso depende de la distancia a los centros urbanos, la extensión del uso de mejores cocinero-estufas y condiciones económicas de los hogares (Balderas, et al, 2015). La mayor presión se encuentra en Yucatán por el tamaño menor de los núcleos agrarios. En Campeche y Quintana Roo, la presión es menor debido a la importante masa forestal y a ejidos más grandes.
- **Huracanes e incendios forestales.** Los huracanes son frecuentes y a menudo severos en la Península de Yucatán. El frecuente impacto de huracanes afecta directamente al arbolado porque después de un huracán aumenta la biomasa de material vegetal muerto y altamente combustible, con altos riesgos de incendios forestales, asimismo, el bosque afectado por un huracán muchas veces se concibe como sistema improductivo, lo que aumenta los riesgos de cambio de uso de suelo (Calmé, et al, 2011; Mascorro, et al, 2014). Entre 2005 y 2010 se registraron 12 huracanes que han tendido efectos importantes en el patrón general de la deforestación en la Península (Mascorro, et al, 2014).
- **Producción de carbón.** Al igual que con otros productos de la madera, la elaboración comercial y de transportes de carbón requiere de un plan de manejo aprobado. La obtención de un permiso de este tipo es complicado, ya que requiere la cooperación interna de los carboneros en el ejido y de un proceso administrativo extenso. Como resultado, muchas personas producen carbón ilegalmente usando los árboles cortados anualmente para la milpa en su propia tierra, alquilando recursos forestales (acahual) de los demás propietarios o simplemente utilizando los recursos forestales disponibles en áreas que parecen estar abandonadas. La demanda de este producto proviene principalmente de las zonas urbanas en la península y otros centros urbanos lejanos como la ciudad de México, Monterrey o Guadalajara. En estas áreas de carbón se comercializa bajo las marcas de los intermediarios y grandes compradores (Balderas, et al, 2015).

Como factores o causas indirectas o subyacentes que impulsan la deforestación y degradación forestal en la Península de Yucatán se identificaron las siguientes (Ellis, et al, 2015; Balderas, et al, 2015):

- **Causas económicas.** Los altos precios de los productos agropecuarios, el aumento de la demanda de los mercados nacionales de productos agropecuarios, el acaparamiento de tierras, la especulación inmobiliaria y el desarrollo turístico.
- **Causas institucionales y de política.** Falta de coordinación entre programas de gobierno para el desarrollo rural, (créditos y subsidios agropecuarios entre los distintos sectores), corrupción, impulso a proyectos de infraestructura, y la falta de normas locales para el manejo y conservación de los bosques.
- **Factores sociales.** Crecimiento de la población, pobreza, falta de inversiones y competitividad del sector forestal, desempleo (ingresos fuera de las tierras forestales), migración y costos de oportunidad de trabajo, la disponibilidad de tierras (privatización y parcelización,), cercanía a poblados y apertura de caminos, venta de tierras a menonitas y modernización agrícola.
Otros problemas se relacionan con la organización interna de las comunidades para la explotación maderera. En algunos ejidos, el bosque se mantiene comunal. En otros, el bosque está repartido de manera que cada ejidatario es dueño de una parte específica de la selva; esto significa que las personas pueden recibir grandes beneficios en un año y nada durante muchos años después (Balderas, et al, 2015). Adicionalmente, dentro de las asambleas ejidales ha sido difícil la creación y desarrollo de empresas forestales comunitarias dados los cambios en las autoridades locales y los procesos de toma de decisiones. A menudo, estos son sometidos a intereses políticos locales y regionales, dejando los aspectos técnicos. Otro problema fundamental es que el estilo de gestión bajo la estructura ejidal no guarda recursos para reinvertir en otros activos ya que tradicionalmente todos los ingresos son compartidos entre los ejidatarios, sobre todo en los ejidos con recursos forestales pequeños.
- **Tenencia de la tierra y gobernanza.** La tenencia de la tierra es uno de los factores institucionales que han tenido influencia en los procesos de deforestación. Los ejidos con propiedad colectiva y pequeñas áreas con derechos individuales han experimentado menos deforestación comparado con aquellos ejidos con la superficie total o parcialmente parcelada.
La privatización, aunque informal, ha proporcionado nuevas oportunidades para una mayor inversión de capital en las explotaciones individuales y una diversificación productiva que incluye ganadería, hortalizas y agroforestería. En ejidos más privatizados tuvieron mayor deforestación, mientras en los ejidos con más propiedad colectiva pueden ser más eficaces en la conservación de las áreas de selva (Digiano, et al, 2013). Además, cuando las comunidades tienen reglas de trabajo para el manejo de áreas boscosas, la presencia del desarrollo de la infraestructura, el crecimiento demográfico, la expansión agrícola y los programas de desarrollo no dan lugar a un aumento de la tasa de deforestación (Ellis y Porter Bolland, 2008).

Tabla 20 Dinámicas y causas subyacentes de la degradación y deforestación en regiones específicas de la Península de Yucatán.

Dinámica	Ubicación	Factores socioeconómicos	Factores institucionales y de gobernanza
Degradación y deforestación por agricultura de subsistencia	Solidaridad, Quintana Roo Noroeste, Yucatán Benito Juárez, Quintana Roo Sur, Yucatán Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento demográfico y marginalización. • Marginalización y pobreza. • Falta de opciones productivas. • Cultura campesina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarticulación de programas gubernamentales en las comunidades más pobres para romper con los ciclos de la pobreza.
Degradación por Agricultura mecanizada	Hopelchén y Campeche, Camp. Bacalar, Quintana Roo	<ul style="list-style-type: none"> • Migración y mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Influencia de los programas de gobierno.
Degradación por practicas de manejo silvícola deficientes	Othon P. Blanco, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo	Falta de control técnico de los proceso productivos. Dependencia de empresas privadas para el aprovechamiento	Organización interna deficiente.
Degradación por producción de carbón	Oriente, Yucatán	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de transacción de aprovechamientos legales de madera. • Demanda de carbón en zonas urbanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacidades de dependencias públicas para la vigilancia forestal. • Falta de capacidades de gobiernos locales en el fomento del aprovechamiento legal de la madera. • Deficiente organización interna de ejidos y comunidades .
Deforestación y degradación para el establecimiento de asentamientos humanos e infraestructura	Progreso, Yucatán Mérida, Yucatán Campeche, Campeche	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento demográfico y económico. • Necesidad de vivienda por creciente desarrollo turístico en la costa. • Necesidad de vías de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacidades de dependencias públicas para ordenación del crecimiento urbano.
Deforestación y degradación para el establecimiento de pastizales.	Noreste, Yucatán Lázaro Cárdenas, Quintana Roo Poniente, Yucatán Candelaria y Escárcega, Camp Othón P. Blanco, Quintana Roo	<ul style="list-style-type: none"> • Alto demanda de la carne en zonas urbanas. • Carencia de opciones productivas alternativas a propietarios de las selvas. • Migración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas agropecuarios de gobierno para el impulso de la ganadería. • Falta de asistencia técnica para establecimiento de sistemas productivos mas sustentables. • Existencia de productores organizados o empresas rentistas.
Degradación por huracanes e incendios	Benito Juárez y Lázaro Cárdenas, Quintana Roo Mérida, Yucatán Centro, Yucatán Solidaridad, Quintana Roo Noroeste, Yucatán José María Morelos, Quintana Roo	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad humana y cambio de uso de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La autorización de aprovechamiento de material derribado por huracanes en general, conlleva largos periodos de tiempo. • Falta de vigilancia.
Turismo	Cozumel, Quintana Roo Holbox, Quintana Roo Isla Mujeres, Quintana Roo Benito Juárez y Solidaridad, Quintana Roo Tulum, Quintana Roo	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo turístico y crecimiento demográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor peso y valor a los bienes materiales tangibles y el desarrollo económico y productivo, que a los productos y servicios que brindan los bosques y selvas y la conservación de los recursos naturales.

4.2. Evaluación de las principales barreras para REDD+

Please describe the major barriers that are preventing the drivers from being addressed, and/or preventing conservation and Carbon Stock enhancement from occurring. Draw on the analysis produced for the ER-PIN and the country's Readiness Package (R-Package).

Como se expuso en la sección anterior, la deforestación y degradación forestal son fenómenos complejos y multifactoriales, sobre todo considerando que en México los bosques se encuentran en paisajes donde los usos del suelo son múltiples. La mayor parte de las propiedades forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios) cuentan con un mosaico múltiple de usos del suelo (forestal, agrícola, ganadero, urbano).

En estos territorios, la deforestación y degradación puede explicarse, de manera genérica, por la existencia de actividades con una mayor rentabilidad económica inmediata que la que se pudiera obtener por asegurar el mantenimiento (incluido el uso sustentable) de los ecosistemas. Sobresalen la ganadería y la agricultura, cuyos productos tienen un alto valor comercial, que se posicionan como actividades más rentables que el uso forestal, sobre todo en ecosistemas forestales cuyo valor de mercado actual es bajo, como las selvas caducifolias y subcaducifolias y encinares, lo que provoca una fuerte presión sobre los espacios boscosos. Además, en muchas ocasiones, la agricultura y ganadería se realizan a través de prácticas poco sustentables o prácticas de manejo inadecuadas que propician la deforestación y degradación, y que, además, suelen ser sujetos de subsidios, aumentando así su rentabilidad (figura 11).

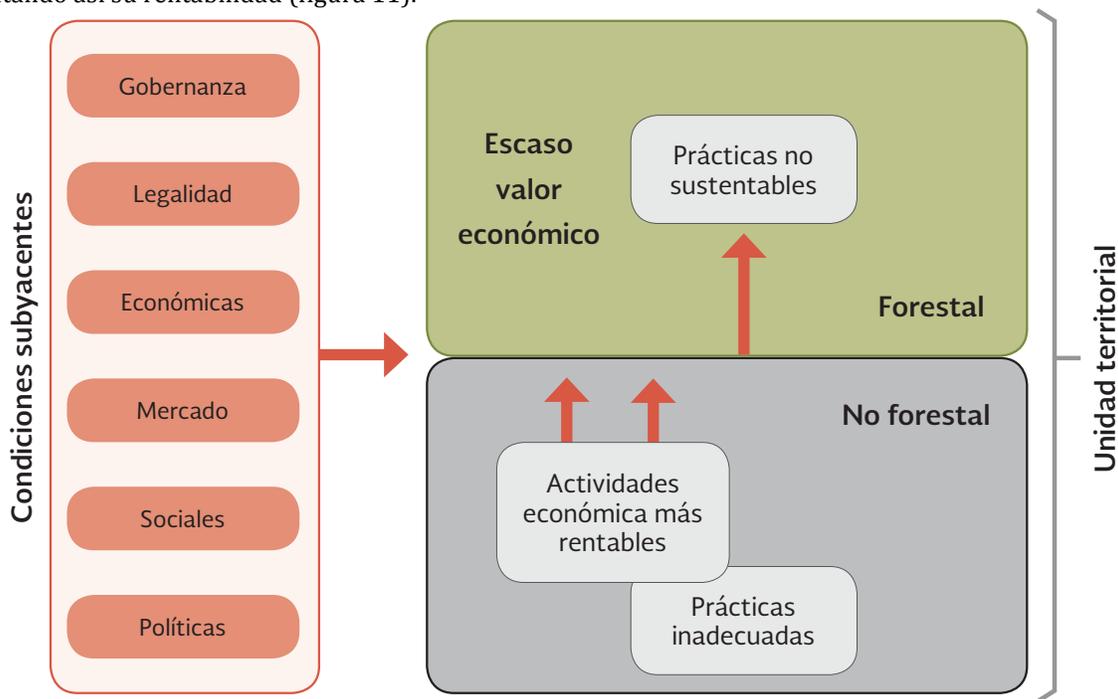


Figura 11 Deforestación y degradación en selvas y encinares

En casos en los que los ecosistemas forestales sí ofrecen productos de alto valor comercial (como los bosques de coníferas o la selva alta), también ocurre que los costos de transacción (tanto económicos –trámites, permisos, contratación de especialistas-, como de organización y capacitación) son tan altos que desincentivan el manejo forestal sustentable, lo que da pie a la extracción ilegal de productos maderables y no maderables, o al cambio de uso de suelo para otras actividades (figura 12).

Los procesos de deforestación y degradación no son lineales, no tienen causas únicas ni dinámicas similares en las distintas regiones del país, sino que son una combinación de sucesos que tienen su origen en condiciones más allá de los usuarios de los recursos forestales, lo que hace notoriamente más complejo tanto su análisis como la búsqueda de alternativas de solución. Estas condiciones, también pueden analizarse desde diferentes niveles y aproximaciones, pues su presencia también tiene impactos de diferente magnitud y complejidad en los procesos de deforestación y degradación.

Fuera del sector ambiental se le suele dar escaso valor a los ecosistemas forestales y los servicios que proveen, estableciéndose así condiciones económicas y de mercado que propician la existencia de actividades económicas más rentables que el uso sustentable de los bosques. Esta situación resulta, entre otras cosas en subsidios gubernamentales que favorecen actividades productivas sin visión de largo plazo ni consideraciones ambientales con un enfoque de paisaje, que además tienen externalidades ambientales negativas no incluidas en los precios de los bienes y servicios en los mercados. Además el diseño de los subsidios propicia una aplicación desigual en detrimento de los productores y pobladores más pobres de las zonas forestales (propietarios o no), limitando aún más sus posibilidades de salir de la pobreza, situación que se ve acrecentada por las dificultades de acceso de estos productores a otras alternativas de financiamiento.

Las condiciones sociales y políticas son otro elemento que contribuye a la toma de decisiones que favorecen la deforestación y degradación, dado que en las zonas forestales de México se han deteriorado por el creciente número de personas sin derechos de propiedad que son usuarios de los recursos forestales, pero que ante la falta de oportunidades de empleo han visto agudizada su condición de pobreza generando una mayor presión sobre los recursos naturales.

Por último, la debilidad institucional y de la organización social a nivel local determina condiciones de gobernanza y legalidad desfavorables que limitan el cumplimiento de la ley, el desarrollo de actividades sustentables y una distribución más equitativa de los beneficios económicos. En relación al control de actividades de aprovechamiento forestal no sustentable las barreras se asocian a los altos costos de transacción y la falta de información sobre cómo llevar a cabo el aprovechamiento de una forma sustentable. En cuanto a las actividades ilegales, la principal barrera se refiere a la falta de capacidad para aplicar el marco legal existente; esta situación también refleja un bajo capital social.

Todas estas condiciones tienen una influencia en las decisiones sobre la gestión del territorio, poco sustentables que propician la deforestación y degradación y son la base de las barreras que se describen a continuación.

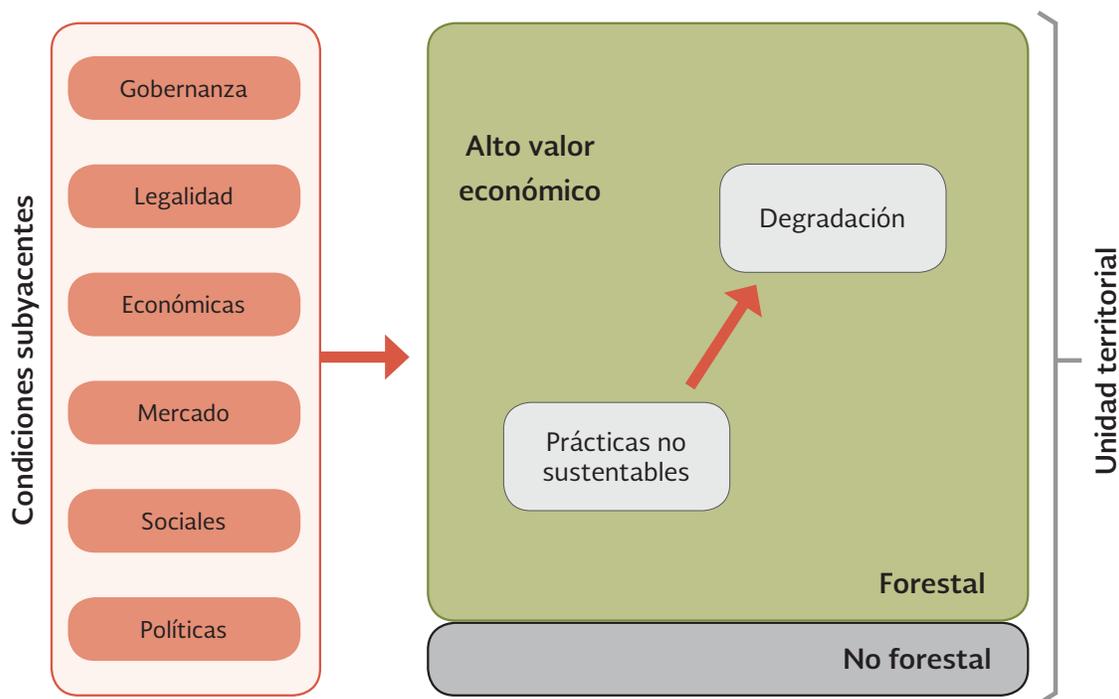


Figura 12 Degradación de bosques templados.

Las barreras para prevenir los motores de la deforestación se analizan tomando en cuenta la complejidad del fenómeno de la deforestación y degradación para lo cual se hace un abordaje desde la perspectiva del modelo de intervención para REDD+ establecido en la ENAREDD.

Barreras para lograr los arreglos institucionales y para fortalecer la coordinación entre sectores e impulsar el Desarrollo Rural Sustentable

La coordinación entre sectores es un elemento fundamental para el éxito en la implementación de la IRE. Sin embargo, a pesar de que existe un marco legal tanto a nivel federal como estatal que habilita las condiciones de transversalidad de políticas públicas y la coordinación entre sectores para el desarrollo rural y la lucha contra el cambio climático, la ejecución de los programas públicos sucede de manera desarticulada y poco coordinada, especialmente en las zonas forestales donde en un mismo territorio convergen actividades agropecuarias y forestales. Esto se debe básicamente a:

- Las plataformas de coordinación intersectorial, como las comisiones de desarrollo rural sustentable a nivel estatal, por lo general no son funcionales, y en ocasiones no son instaladas formalmente, aunque es una obligación legal en el marco del Programa Especial Concurrente.
- Los arreglos institucionales a nivel regional y local (comités regional y municipal de DRS) por lo general toman decisiones sin ningún instrumento de planeación que permita conducir las inversiones públicas no solo para alinear los instrumentos sino para dar mejor coherencia a la demanda de apoyos por parte de los beneficiarios y la oferta de programas.
- La falta de reconocimiento por parte de los sectores forestal y agropecuario de la importancia y rol que pueden tener los consejos de administración de las juntas intermunicipales como plataformas de coordinación intersectorial y de colaboración intergubernamental.

- Visión centralizadora donde las dependencias federales y estatales no establecen los mecanismos adecuados para una participación efectiva de los gobiernos municipales en el diseño e implementación de las políticas de desarrollo en el campo, dificultando la colaboración intergubernamental.

Barreras para establecer esquemas de gobernanza territorial que promueva la participación de diversos actores en diferentes escalas en un territorio, bajo el principio de acciones colaborativas que permitan obtener resultados en reducciones de emisiones.

La gobernanza territorial para REDD+ implica la interacción de un conjunto de actores con intereses comunes (red de actores) en diferentes escalas territoriales (comunitaria, municipal, regional, estatal, etc.) bajo un marco institucional determinado, relacionándose entre sí a través de una serie de componentes clave como son: el flujo de información de calidad y conocimientos adecuados, instrumentos innovadores de transversalidad de políticas y financiamiento, esquemas de colaboración entre escalas territoriales similares (asociaciones de Ejidos y/o de Comunidades, asociaciones de propietarios privados, asociaciones de municipio, asociaciones de estados), mecanismos de colaboración intergubernamental, plataformas de participación, el desarrollo del capital social y de la capacidad de los actores (Torres y Graf, 2015)

Un adecuado esquema de gobernanza a escala de paisajes se concibe bajo un principio multiescala, desde la unidad básica (el predio), la unidad paisajística (como es el caso de la ATREDD+) o unidad económica (cuenca de abasto forestal, región ganadera, entre otros ejemplos) interactuando efectivamente entre sí y con otras escalas territoriales (estado, región, nación, global).

La gobernanza a nivel paisajístico como es el caso en la implementación de REDD+ donde se involucran varios agentes (ejidos y comunidades, propietarios privados, OSC, prestadores de servicios técnicos, gobiernos municipales) implica un fuerte desarrollo de capacidades de todos los actores involucrados. La falta de capacidades tanto institucionales como técnico administrativas de todos los actores constituye una importante barrera para lograr los objetivos de reducción de emisiones

La mayor parte de los bosques son propiedad de ejidos y comunidades que en su mayoría viven en condiciones de marginación y pobreza y muchos de ellos, con fuertes limitantes de organización interna y capacidad técnica, factores que se encuentran entre las principales causas subyacentes de la deforestación. El problema de organización interna de ejidos y comunidades, resultado del debilitamiento de sus mecanismos de gobernanza interna como son su asamblea general, y sus órganos internos como el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia constituyen una de las principales barreras para lograr un exitoso desarrollo de las actividades y sobre todo para asegurar la permanencia en el largo plazo de las acciones y los compromisos.

El fortalecimiento del capital social y el desarrollo de capacidades institucionales de ejidos y comunidades para la implementación de acciones que revertan los procesos de deforestación requieren un continuo acompañamiento técnico. La continua reducción de las capacidades de las instituciones públicas Estatales y Federales para asegurar este acompañamiento es una barrera crítica para revertir este problema.

La reducción de personal en las instituciones públicas federales y estatales (especialmente en el sector forestal) se ha suplido a través de la contratación de servicios privados de asistencia técnica que son pagados a través de los subsidios. Sin embargo, estos servicios además de las deficiencias técnicas que presentan, por lo general buscan maximizar su ganancia reduciendo al máximo sus costos. De tal manera que privilegian la asistencia a cierto tipo de productores (seleccionados por su ubicación geográfica o tipo de propiedad) y promueven la selección de los conceptos de apoyo que mayores ingresos les generan pero que no necesariamente detonan procesos de desarrollo de los beneficiarios. Por otra parte, los servicios de asistencia técnica se contratan de manera sectorial, de tal manera que sus intervenciones no detonan procesos de coordinación entre los sectores y sus programas.

La disminución de capacidades de las instituciones públicas para acompañar los procesos de organización local y de desarrollo de capacidades en ejidos y comunidades para controlar el proceso técnico de producción es una barrera importante para lograr incidir en los motores de la deforestación.

Por su parte, las organizaciones regionales de productores quienes podrían jugar un papel importante en el fortalecimiento de las capacidades de los productores, tienen ellas mismas deficientes capacidades institucionales y problemas organizativos.

La falla en la aplicación del marco legal vía los procesos judiciales y de inspección y vigilancia también es otra barrera. En ocasiones estas barreras reflejan la falta de recursos materiales, recursos humanos capacitados e información en el sector público

Barreras para asegurar la articulación de políticas y programas entre el sector agropecuario y forestal que propicie la suma de esfuerzos y la coordinación de recursos con otras instancias

Una de las barreras principales es la falta de alineación entre las políticas públicas y de coordinación entre las instituciones de los diferentes sectores a nivel territorial, destacando el hecho que las reglas de operación de los programas públicos de desarrollo rural, especialmente en el sector agropecuario no establecen criterios que los vinculan con los objetivos de conservación de los bosques, e incluso pueden llegar a convertirse en incentivos perversos que generan deforestación o degradación.

El valor económico de algunos ecosistemas forestales es muy limitado debido a su bajo potencial para el aprovechamiento comercial (como las selvas secas y encinares) o las condiciones sociales, económicas o políticas prevalecientes en el lugar que dificultan el aprovechamiento sustentable de productos con potencial económico (como las selvas altas y medianas). En el primero de los casos, el principal producto forestal no maderable que generan estos ecosistemas es el forraje y en menor medida el carbón vegetal y la leña, lo que determina que su principal uso sea el pastoreo para el ganado. La falta de instrumentos de manejo forestal de estos ecosistemas enfocados a la producción de forraje; la aplicación de subsidios que privilegian el aumento del hato ganadero sobre el incremento de la productividad forrajera; la falta de capacidades técnicas de funcionarios, prestadores de servicios técnicos, productores e intermediarios financieros para la implementación de sistemas de producción mejor adaptados a las condiciones agroecológicas, como son los sistemas silvopastoriles; y, la deficiente alineación entre los programas forestales y los de fomento a la ganadería extensiva constituyen una de las principales barreras para revertir la deforestación y degradación de estos ecosistema.

El aprovechamiento forestal sustentable se encuentra en desventaja en México por cuestiones económicas y sociales que se reflejan en una baja competitividad, determinada por los altos costos de transacción para la obtención de autorizaciones para el manejo forestal sustentable, la dificultad para la inclusión financiera para núcleos agrarios, los altos costos de abastecimiento e industrialización.

Adicionalmente las actividades productivas agropecuarias suelen ser más rentables debido a que las externalidades negativas no se incluyen en los precios de los bienes en los mercados, y los instrumentos gubernamentales de fomento al sector tampoco incluyen actividades que aseguren efectivamente la sustentabilidad.

Cuando los procesos de cambio de uso de suelo obedecen a presiones económicas externas a las comunidades rurales, es decir en zonas periurbanas y por los mercados a nivel nacional e internacional, será muy difícil crear incentivos económicos para que la valoración de los servicios ambientales forestales compita a niveles similares. En este caso las barreras que deben superarse para controlar los cambios de uso de suelo se refieren a las dificultades para aplicar el marco legal en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano, planeación regional y de infraestructura

En resumen las principales barreras para la implementación de REDD+ se refieren a la falta de coordinación interinstitucional; la falta de información completa entre diferentes grupos interesados sobre prácticas de manejo sustentable y el marco legal; los altos costos de transacción para realizar un aprovechamiento sustentable dentro del marco legal; la falta de financiamiento y acceso a capital para desarrollar actividades sustentables; problemas en la transferencia y adopción de tecnología en áreas rurales; los menores incentivos para las prácticas sustentables en el contexto de las políticas públicas y los programas de subsidios; las capacidades disminuidas entre los actores en zonas rurales en condición de pobreza para realizar un manejo sustentable; las fallas públicas asociadas a la falta de aplicación del marco legal en procesos judiciales, problemas de corrupción y colusión; y la falta de coordinación en los procesos de gobernanza y planeación para incluir los criterios ambientales y de REDD+ dentro de los programas de desarrollo incluyendo el diseño de los programas de subsidios.

4.3. Descripción y justificación de las acciones e intervenciones planeadas bajo la Iniciativa de Reducción de Emisiones que llevarán a la reducción de emisiones o remociones

Please describe the proposed ER Program Measures (new or enhanced actions, measures, policy interventions or projects), including those related to governance, and justify how these ER program Measures will address the drivers and underlying causes of deforestation and forest degradation and/or support Carbon Stock enhancement, to help overcome the barriers identified above (i.e., how will the ER Program contribute to reversing current unsustainable

resource use and/or policy patterns?). Please explain the prioritization and timelines of the planned ER Program Measures based on the implementation risks of the activities and their potential benefits.

Refer to **critterion 27, indicator 27.2** of the Methodological Framework

La IRE se enmarca en la Estrategia Nacional REDD+ y en la experiencia de la implementación de las Acciones Tempranas REDD+, de donde resultaron acuerdos importantes de coordinación entre el gobierno federal y los gobiernos estatales y municipales para el diseño e implementación de actividades específicas en cada uno de los estados. Así mismo las actividades planteadas tienen su fundamento en diversas experiencias exitosas de los estados como el manejo forestal comunitario (Torres Rojo, 2015), apicultura (organizaciones de cafecultores (Moguel, Toledo 2004). La forma en que estas actividades fueron planeadas para la IRE es por medio de los Programas de Inversión.

4.3.1 Programas de Inversión

Descripción general

Para detener y revertir la deforestación y degradación forestal, la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) integra instrumentos de gestión territorial donde se establecen inversiones específicas con un horizonte de cinco años (Programas de Inversión), que incluyen actividades de distintos sectores, tanto productivas como de conservación, en regiones significativas de las entidades federativas involucradas. Estos programas identifican la implementación de prácticas productivas y de manejo de recursos naturales que promuevan el desarrollo rural e incidan en las causas de la deforestación y degradación forestal. Están dirigidos a mujeres y hombres propietarios, poseedores, usuarios y/o usufructuarios de recursos forestales.

La Iniciativa de Reducción de Emisiones representa la oportunidad de probar el modelo de manejo integrado del territorio para REDD+. Los Programas de Inversión son el instrumento de gestión innovador que pretende incidir en el rediseño de los programas de subsidio para atender las necesidades regionales, tomando en cuenta los instrumentos de planeación a nivel local, como el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) o el Programa Predial de Desarrollo Integral (P-PREDIAL). La IRE busca promover un enfoque dual: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, estableciendo el vínculo entre la realidad en el territorio y la planeación y programación presupuestal que se realiza a nivel federal y estatal.

Los Programas de Inversión buscan reducir las principales barreras para implementar el enfoque de desarrollo rural sustentable mediante el manejo integrado del territorio, al:

1. **Integrar la perspectiva de los actores a nivel regional/ local sobre las actividades a desarrollar en el territorio.** Los Programas de inversión se construyeron mediante un proceso incluyente y participativo a nivel local, y servirán instrumento para conocer las necesidades de los actores a este nivel e integrar su perspectiva.
2. **Identificar y diseñar actividades para atacar las causas de la deforestación y degradación en una región específica.** Los Programas de Inversión identifican y precisan las actividades a implementar a escala territorial, que lleven a la reducción de emisiones por deforestación y degradación y que promuevan el desarrollo rural sustentable. Estas actividades se incluirán en instrumentos de gestión territorial (Programas Municipales de Desarrollo Rural Sustentable), los cuales inciden en el presupuesto y programas que el gobierno estatal y federal designarán al sector agropecuario en el Estado.
3. **Promover la participación de diversos actores en diferentes escalas en un territorio (modelo de gobernanza territorial).** Esta estrategia multinivel permite afrontar las causas de la deforestación y degradación de forma más eficiente y desde distintos frentes:
 - Comunidades y Ejidos: Identifican las necesidades de la región para hacer frente a la deforestación y degradación, y posteriormente implementarán las actividades del PI.
 - Organizaciones de la sociedad civil, como agentes de desarrollo local que coadyuvan a la implementación de acciones con núcleos agrarios.
 - Instituciones académicas y de investigación: Generan información, conocimiento y tecnología aplicable para el desarrollo de las actividades genéricas, monitoreo y evaluación, entre otros procesos.
 - Agentes Públicos de Desarrollo Territorial (APDT): Apoyan la construcción participativa de los Programas de Inversión.
 - Municipios: Incluyen en sus diferentes instrumentos de política pública las actividades identificadas a nivel local mediante los Programas de Inversión y gestionan, mediante éstos su presupuesto con la Secretaría correspondiente a nivel Estatal.
 - Gobierno del estado: Asegura la articulación de políticas y programas entre el sector agropecuario y forestal en un territorio determinado tomando en cuenta las necesidades identificadas a nivel regional. Realizan la gestión del presupuesto con la Federación.

- Gobierno federal: Coordina con los Gobiernos de los Estados la implementación de la IRE, garantizando que esta implementación esté alineada con la ENAREDD+ y con la política nacional forestal y de cambio climático.

4. **Impulsar la coordinación y el ordenamiento en el territorio de actividades de distintos sectores, principalmente el agropecuario.** Articulación entre los sectores agropecuario y forestal propiciando la suma de esfuerzos y la coordinación de recursos con otras instancias.

Tipos de actividades

Los Programas de Inversión consideran la implementación de actividades en dos etapas, la primera etapa, a implementarse durante toda la IRE, consiste en inversiones para realizar actividades genéricas mediante subsidios existentes de diferentes sectores cuya implementación será guiada a partir de un enfoque sinérgico en cada unidad territorial, derivado de la planeación conjunta y el proceso participativo, y que, además, serán fortalecidas por actividades complementarias. La segunda etapa, que comenzará a implementarse una vez recibido el primer pago por resultados, contempla actividades adicionales a las que ya se estén realizando que hagan frente a la deforestación y degradación forestal, que no estén consideradas actualmente en programas de subsidios u otros mecanismos de financiamiento, que fortalezcan los logros obtenidos en la primera etapa, y que amplíen las acciones para detener la deforestación y degradación (CONAFOR, 2015c)³⁵. Para la definición de las actividades de segunda etapa, se tomarán en cuenta las lecciones aprendidas de los proyectos 3 y 4 del FIP Las actividades planteadas para la primera etapa podrán continuar implementándose aunque ya estén en práctica las de la segunda etapa, pues se contempla que éstas últimas tengan la función de fortalecimiento y no de sustitución de las primeras.

Las actividades propuestas en los Programas de Inversión no pretenden cambiar los giros productivos de los habitantes de las zonas forestales, sino que buscan modificar las prácticas que representan un riesgo para el mantenimiento de la cobertura forestal. Esto es con el fin de no violentar las prácticas, ancestrales en algunos casos, que cada productor (o grupo de productores) ha decidido realizar como su medio de subsistencia; sin embargo, siempre existe la posibilidad que esas decisiones se puedan reorientar hacia actividades, propuestas en los programas de inversión, que perciban de mayor utilidad, no sólo económica sino en un sentido práctico más amplio que les permita tener una mejor calidad de vida.

Cada Programa de Inversión, de acuerdo a las condiciones particulares de la región que cubre, plantea una combinación de acciones que son complementarias e identifica y fomenta sinergias entre los diferentes programas de subsidios que inciden en la misma unidad territorial (predio, microrregión). Cada Programa de Inversión identifica actividades genéricas con clara incidencia en las causas, ya sean directas o subyacentes de la deforestación y la degradación forestal; además, para cada actividad genérica, se identifican actividades complementarias que permiten o habilitan de manera efectiva la adecuada ejecución de las actividades genéricas y sus subactividades.

³⁵ Las convocatorias para las actividades identificadas en la segunda etapa serán anuales

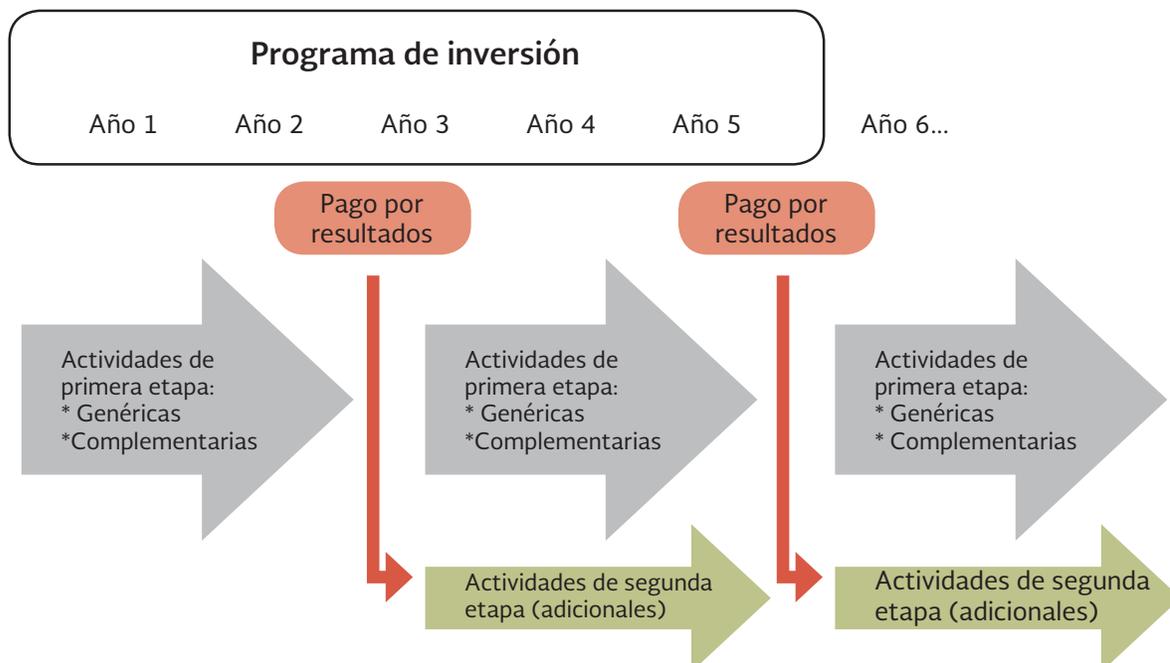


Figura 13 Tipos y temporalidad de actividades a realizar durante la implementación de la IRE.

La complejidad de las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación requiere que se realicen acciones en distintas esferas de manera simultánea para poder eliminar dichas causas. La sinergia de las actividades genéricas y los subsidios aplicados para su ejecución buscará incidir en varios de los factores que determinan el proceso de deforestación y degradación en cada unidad básica territorial (figura 13). De esta forma se busca modificar o contener las prácticas que deforestan o degradan y a la vez aumentar los ingresos provenientes de los ecosistemas forestales para crear un incentivo para su uso sustentable.

En la mayor parte de los casos una sola actividad genérica no es suficiente para lograr un cambio de las condiciones que determinan la deforestación y la degradación, aun aquellas que pudieran ser consideradas de alta efectividad como el PSA pero cuya temporalidad es limitada. De tal manera que es necesario, no sólo que se modifique la actividad generadora de la deforestación y/o degradación mediante la modificación de las prácticas que no son sustentables, sino también que se incida en un aumento del valor de mercado de los recursos forestales que son afectados por esa actividad. Este aumento de valor de mercado puede ser a través de la compensación por los servicios ambientales, o por el aprovechamiento directo de los recursos forestales para la comercialización de bienes (aprovechamiento de la madera, productos forestales no maderables como apicultura o forraje, ecoturismo, etc.).

Es importante tomar en cuenta que la modificación de prácticas de producción de algunas actividades económicas que son causales directas de deforestación, no necesariamente tiene un efecto en la contención de la dinámica por la cual se genera la deforestación, por lo que es importante identificar las actividades adicionales (de planeación, de modificación de reglas en los apoyos de los subsidios, entre otros) que restrinjan de manera efectiva el avance hacia zonas forestales. Estas actividades, en términos generales, requieren sobre todo una acción de gestión o la creación de un instrumento específico, como el establecimiento de zonas de exclusión para el otorgamiento de subsidios agropecuarios. En este sentido, durante el periodo de ejecución de la IRE, se espera que las actividades en el territorio se vayan refinando (podrían reducirse o ampliarse) de acuerdo a los resultados presentados y a las modificaciones de los instrumentos de apoyo que surjan de los acuerdos y negociaciones interinstitucionales; para que se asegure la existencia de alternativas productivas sustentables, aumento del valor económico de los ecosistemas forestales y limitaciones a la pérdida de superficie forestal.

Desarrollo de los Programas de Inversión

La preparación de los PI se basa en el trabajo que se ha realizado como parte de la preparación del país para REDD+ y sobre todo de la consolidación del compromiso de los Gobiernos Estatales cristalizado a partir de la formulación del ER-PIN. Todos los PI se elaboraron siguiendo el procedimiento general descrito en la sección 5.1.2.1. Inicialmente se realizó un trabajo colaborativo en el que los Gobiernos de los Estados, de la mano de las Gerencias Estatales de la CONAFOR, definieron las zonas de trabajo (de al menos dos municipios y 350,000 ha), en función de las dinámicas de deforestación y degradación en cada estado, del trabajo realizado en cada zona,

de la presencia de instituciones para fungir como Agente Público de Desarrollo Territorial y del potencial para presentar resultados. De esta forma la IRE será ejecutada en las siguientes áreas de intervención:

Tabla 21 Áreas de Intervención en los Estados de la IRE

Estado	Zona	Agente Público de Desarrollo Territorial
Campeche	Centro	Pendiente
Chiapas	Istmo-costa	CONABIO - Corredor Biológico Mesoamericano
Chiapas	Zoque-Mezcalapa	CONABIO - Corredor Biológico Mesoamericano
Chiapas	Frailesca	CONABIO - Corredor Biológico Mesoamericano
Chiapas	Selva Lacandona	CONABIO - Corredor Biológico Mesoamericano
Jalisco	Cuenca Baja del Río Ayuquila	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila (JIRA)
Jalisco	Cuenca del Río Coahuayana	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana (JIRCO)
Jalisco	Sierra Occidental y Costa	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa (JISOC)
Jalisco	Costa Sur	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Costa Sur (JICOSUR)
Quintana Roo	Sur	CONABIO - Corredor Biológico Mesoamericano
Yucatán	Región biocultural del Puuc	Junta Intermunicipal Biocultural del Puuc (JIBIOPUUC)

Cada Gobierno Estatal en conjunto con la CONAFOR definió de forma participativa para cada una de las áreas de intervención, las actividades e intervenciones a implementar en cada región de la IRE para atacar las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación. Dicho proceso participativo se realizó siguiendo la metodología propuesta por CONAFOR, sin embargo cada estado realizó los ajustes necesarios al proceso para adecuarlo a sus realidades y necesidades. Las particularidades del proceso en cada estado se describen en la sección 5.1.2.1. Por las características de los PI, los objetivos que persiguen y la escala que consideran, los Agentes Públicos de Desarrollo Territorial (APDT) tuvieron un papel importante en su desarrollo al coordinar el proceso de construcción participativa. Además, ayudarán a dar seguimiento a la implementación de las actividades en el territorio y reportar resultados alcanzados. Los Programas de Inversión se pueden consultar en los siguientes vínculos y en el Anexo 3 se incluye un resumen de cada uno de ellos.

- Programa de inversión Campeche: <http://goo.gl/xioDqz>
- Programa de inversión región Frailesca, Chiapas : <http://goo.gl/kGIm2V>
- Programa de inversión región Istmo-Costa, Chiapas : <http://goo.gl/CqiVVc>
- Programa de inversión región Zoque-Mezcalapa, Chiapas: <http://goo.gl/Ew6XQ3>
- Programa de inversión región Lacandona, Chiapas : <http://goo.gl/2QQ6jb>
- Programa de inversión región Cuenca Baja del Río Ayuquila, Jalisco: <http://goo.gl/Q9kS6I>
- Programa de inversión región Cuenca del Río Coahuayana, Jalisco: <http://goo.gl/FyBR9t>
- Programa de inversión región Sierra Occidental y Costa, Jalisco: <http://goo.gl/7ib5y7>
- Programa de inversión región Costa Sur, Jalisco: <http://goo.gl/W5ke0i>
- Programa de inversión Quintana Roo: <http://goo.gl/p8ESmT>
- Programa de inversión Yucatán: <http://goo.gl/dISLrw>

4.3.2 Actividades identificadas

El Programa de Inversión de cada región establece las actividades genéricas a ejecutarse durante la implementación de la IRE para hacer frente a los principales motores de la deforestación y degradación identificados en el territorio (ver sección 4.1). Para cada actividad genérica se determinaron los potenciales subsidios e incentivos dentro de diferentes sectores para apoyar su ejecución³⁶. También se determinaron las actividades que contribuirán a su implementación (complementarias).

Como se mencionó anteriormente, durante la ejecución de la IRE las actividades se implementarán en dos etapas (ver figura 13). En el caso de las actividades adicionales, los Programas de Inversión sólo incluyen un esbozo preliminar, ya que éstas serán definidas a nivel local a través de un proceso participativo y serán financiadas con recursos del pago por la reducción de emisiones que resulten de la implementación de las inversiones iniciales (para más detalles ver sección 15.3).

³⁶ Algunos de estos subsidios e incentivos se han desarrollado en el marco del Proyecto Bosques y Cambio Climático, que incluye financiamiento del Programa de Inversión Forestal (FIP).

Las actividades que se desarrollen en el territorio para enfrentar las causas de la deforestación y degradación, deben ser un paquete de acciones que consideren: i) el desarrollo de una actividad que genere ingreso, ii) el aumento del valor económico del bosque y, iii) la limitación efectiva de actividades en detrimento de bosques y selvas. Los PI pretenden asegurar que todas las actividades que se realicen contengan los tres elementos.

Se espera que las prácticas productivas propuestas incrementen de manera importante la productividad y la rentabilidad de las actividades, comparado con un sistema tradicional, por lo que todas ellas tienen que estar necesariamente acompañadas de otras actividades de conservación o productivas que incrementen el valor de los ecosistemas forestales, así como de las correspondientes para hacer efectivos los límites de las zonas con cubierta forestal para que se evite la expansión a áreas forestales.

La IRE promoverá la realización simultánea de varias actividades en la misma unidad predial (ya sea propiedad privada, ejidal o comunal), que permitan por un lado, tener una actividad productiva, y por otro aumentar el valor del ecosistema. Dichas actividades pueden ser varias actividades genéricas y complementarias. Las actividades propuestas pueden ser también desarrolladas por personas que no son dueños de la tierra, como mujeres, jóvenes o avocados. De esta forma se pretende asegurar el éxito de la IRE, al “empaquetar” actividades para implementarlas de manera conjunta con un enfoque territorial, y a la vez facilitar el acceso a financiamiento y asistencia técnica para ejecutar todas las actividades que permitan prácticas productivas sustentables y a la vez el aumento al valor de los ecosistemas, y reducir las inequidades sociales en torno al acceso al financiamiento productivo.

A continuación se presentan las actividades genéricas identificadas y la forma en que enfrentarán las causas de la deforestación y degradación.

Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación

Esta actividad incluye acciones de labranza cero, mantenimiento del rastrojo, rotación de cultivos y manejo integrado de plagas, conservación de suelos que permita desarrollar agricultura de conservación. También se busca realizar actividades para aumentar la productividad de la agricultura tradicional, sobre todo la de subsistencia en ciclos abreviados de agricultura itinerante (para los casos donde se practica roza, tumba y quema, o nuevas formas o intensidades de coproducción, como sistemas agroforestales).

Al realizar estas acciones, se espera se aumente la productividad para asegurar una producción sustentable y sostenible, que tenga además impacto en las zonas aledañas por una disminución de la presión para expandirse nuevas áreas.

Esto es especialmente importante en zonas en las que ya existen más parcelas itinerantes de las que el ecosistema puede soportar, para que éstas se puedan mantener productivas sin que implique un riesgo para la degradación, deforestación o ponga en riesgo la recuperación de la selva. Aunque pudiera existir una disminución de la producción en los primeros ciclos, esta actividad genérica logrará un aumento de la productividad por la reducción de los costos, lo que permitirá mantener la productividad de una parcela sin necesidad de ampliarse a zonas con cubierta forestal.

El éxito de esta actividad requiere un diseño adecuado a cada ecosistema y tipo de prácticas agrícolas en cada región para asegurar el uso de las técnicas más adecuadas, también requiere de la existencia de paquetes tecnológicos y de apoyo completos que les permitan a los usuarios acceder a todos los componentes de la actividad que les permitan asegurar el éxito completo de la agricultura de conservación. Esto requiere de una coordinación entre las dependencias que actualmente ofrecen de forma fraccionada algunos de los elementos de la actividad genérica dentro de sus programas de subsidio, y que incluyan además acompañamiento y capacitación correspondiente.

Esta actividad genérica, podrá estar complementada con la recuperación de terrenos forestales mediante la reconversión de actividades agrícolas o ganaderas a forestales o al menos a agroforestales o silvopastoriles. Esta reconversión busca, en cierta medida, detener el avance de la agricultura de renta, ofreciendo una mayor diversidad de productos que se pueden obtener de los terrenos utilizados.

Otras actividades complementarias para esta actividad, incluyen alternativas productivas para no propietarios de terrenos, como paquetes de huertos, granjas familiares, proyectos productivos comunitarios; o algunas

actividades para propiciar el éxito de las actividades genéricas, como infraestructura para captación de suelo y agua.

Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensificación de la ganadería

La modificación de las prácticas ganaderas en las zonas donde se implementará la IRE resulta fundamental para lograr su éxito. Esta actividad genérica incluye una gran diversidad de subactividades específicas que son pertinentes para los diferentes contextos en los cinco estados. Estas prácticas incluyen sistemas silvopastoriles y de semi-intensificación que comprenden, cercos vivos, bancos de proteína, mejoramiento de praderas y agostaderos, desarrollo de infraestructura y equipamiento, entre otras acciones.

Se espera que con las actividades para propiciar la ganadería sustentable, no solo se mantenga esta actividad productiva, sino que también se mejoren las condiciones del ganado, y que además haya una mejora sustancial en las condiciones ambientales que permitan la permanencia o mejora de los ecosistemas forestales.

Manejo forestal sustentable y de vida silvestre

El fortalecimiento y promoción de actividades para el manejo forestal sustentable, ya sea para la producción maderable, no maderable o para el manejo de vida silvestre, permitirá aumentar la superficie con buen manejo, situación que asegura su conservación a la vez que se tienen actividades productivas. Entre las actividades que se promoverán están incluidas aquellas que son sujetas de apoyo por parte de la CONAFOR, en todas las etapas de producción y comercialización, desde la formulación de programas de manejo y estudios técnicos, las prácticas de manejo silvícola, las de extracción y transformación, hasta las actividades de fortalecimiento de las capacidades empresariales y la consolidación de la cadena productiva forestal. Todas estas actividades están contempladas en la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS), incluidos los aspectos de coordinación interinstitucional, organización comunitaria, acceso a financiamiento, entre otros. También están incluidas en esta actividad genérica, acciones para la restauración forestal, manejo forestal con impacto reducido, así como para el manejo integral del fuego.

Dentro de esta actividad genérica también se encuentra el fomento de actividades de aprovechamiento de productos forestales que no habían sido utilizados de manera prioritaria, como resinas, miel, semillas, plantas medicinales, además del fomento al turismo.

Renovación y rehabilitación de cafetales

Las actividades propuestas para la renovación y rehabilitación de cafetales, para el control de la roya permitirán a los productores tener cafetales con un mejor estado de salud que les garanticen o aumenten ingresos que han tenido por ese rubro. Entre las actividades que se contemplan, se incluye el establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales, la implementación de paquetes tecnológicos para el manejo sustentable de tierras, infraestructura y equipamiento, rehabilitación de cafetales de sombra, renovación de cafetales con variedades aptas y de forma transicional, entre otras.

Las actividades propuestas tendrán impactos en el mediano plazo, situación que puede provocar la reducción de ingresos de los productores en el corto plazo, mientras los cafetales alcanzan los niveles de producción esperados. Por esto se promoverá también la implementación de apoyos por subsidios complementarios que favorezcan la cobertura forestal en los cafetales bajo sombra.

También es importante remarcar que el fortalecimiento de la producción cafetalera podría incentivar la ampliación de cafetales, asociado a un interés de incrementar la producción, provocando un cambio de uso de suelo en zonas de bosque mesófilo. Para lo cual será indispensable que a través de las organizaciones de cafecultores en la zona se generen acuerdos para no comprar o incorporar productores que hayan realizado cambio de uso de suelo de bosque a alguna actividad agroforestal.

Como actividades complementarias se impulsarán los esquemas de certificación sustentable y orgánica para los cafetales, con el apoyo de organizaciones cafetaleras y el mercado. También se impulsará investigación participativa para determinar variedades probadas a la región (ej. variedades de sombra); con INIFAP (vitrinas tecnológicas) para dar alternativas en el menor tiempo posible.

Desarrollo de la apicultura

La apicultura y la meliponicultura son actividades que pueden tener un impacto positivo muy importante para detener la deforestación y degradación, debido a que el proceso productivo requiere necesariamente del mantenimiento del bosque, y además puede realizarse en conjunto con otras actividades de aprovechamiento

de recursos forestales. La producción de miel, y otros productos apícolas, pueden proveer ingresos importantes, a las personas que los desarrollan, siendo no necesariamente personas con derechos agrarios. El fomento de actividades apícolas, incluidas las relacionadas con especies melíponas, en zonas en las que ya existen cadenas de valor en funcionamiento y en aquellas en las que existe el potencial para su desarrollo será un elemento fundamental de la IRE para asegurar la diversificación y aumento de los ingresos provenientes del bosque. Se puede vincular esta actividad con acciones de restauración con plantas melíferas de áreas degradadas o deforestadas.

Reconversión productiva.

En las áreas de intervención existen zonas que tuvieron actividad agrícola o pecuaria, y que ahora están en desuso, que aún tienen este tipo de actividades pero con niveles de productividad muy bajos, y otras más que forman parte de la agricultura itinerante y que corren el riesgo de deforestación o degradación por las presiones en el sistema de roza, tumba y quema. Para estos casos se promoverán actividades de reconversión productiva (plantaciones frutales, forestales comerciales, entre otras) o de enriquecimiento de acahuales, para promover la recuperación de esos terrenos con el fin de que vuelvan a tener cobertura forestal y que tengan además especies que ofrezcan alternativas de ingreso por su aprovechamiento, entre las que destacan la pimienta, el ramón, frutales perennes, maderas preciosas, entre otros.

Proyectos productivos para aumentar el ingreso.

Para que la IRE tenga éxito, es necesario que existan alternativas de ingreso en aquellos sectores de la población que no pueden realizar alguna actividad productiva como las mencionadas anteriormente, dado que no tienen derechos agrarios (cónyuges, vecindados, jóvenes). Algunas de las actividades que se promoverán, incluyen huertos familiares, ecoturismo, fortalecimiento de la organización para la producción y la comercialización, entre otros.

Fortalecimiento de la gobernanza local

La gobernanza local es un elemento fundamental para el funcionamiento de la IRE, pues permite tener las bases de organización para realizar con éxito las actividades productivas, estén o no incorporadas en la IRE, en las áreas de uso común en ejidos y comunidades. El tener una gobernanza local más sólida permite tener el marco de actuación sobre el uso de los terrenos que de otra forma pudieran quedar desprotegidos o sin reglas claras para su aprovechamiento. Esta actividad genérica, que fortalece y facilita las actividades genéricas productivas ya mencionadas, busca propiciar el desarrollo interno e integral y con perspectiva de género en los ejidos y comunidades, mediante el fortalecimiento de la organización comunitaria; la capacitación mediante seminarios de comunidad a comunidad; la formulación de instrumentos de planeación del territorio como el ordenamiento territorial comunitario y el Programa PREDIAL; la evaluación rural participativa, entre otros mecanismos.

Pago por servicios ambientales

El pago por servicios ambientales (PSA), como mecanismo para ofrecer incentivos económicos a personas propietarias o poseedoras de terrenos forestales, con el objeto de incorporar prácticas de buen manejo sustentable de los ecosistemas, así como contribuir a incrementar su ingreso, ha demostrado tener un efecto positivo sobre las decisiones de uso del territorio encaminadas al uso sustentable de los recursos forestales. Inicialmente se utilizará el programa establecido dentro de la CONAFOR y se buscará transitar y fortalecer esquemas específicos que incluya a los gobiernos estatales o municipales, y hasta inversiones de otros sectores para el establecimiento de fondos concurrentes con la CONAFOR.

El PSA resulta un elemento muy importante como parte de la estrategia para detener la expansión de actividades agrícolas y pecuarias, ya sean de renta o de subsistencia, sin embargo es indispensable que el compromiso de no cambio de uso de suelo sea para la totalidad de la unidad predial y no sólo de la superficie incorporada a la protección bajo el PSA. Así mismo es necesario establecer instrumentos ex ante (zonificación, áreas de elegibilidad) como limitantes para la obtención de subsidios para actividades agrícolas o pecuarias en las zonas catalogadas como forestales permanentes.

Fortalecimiento de instrumentos regulatorios.

Además de las actividades productivas que generen un ingreso y el aumento al valor de los ecosistemas, es indispensable fortalecer los instrumentos regulatorios y de planeación que den soporte, certidumbre, permanencia y coherencia a las acciones realizadas. En este sentido se busca asegurar la limitación efectiva de

la expansión de actividades en detrimento de bosques. Esto se puede lograr de distintas alternativas complementarias y no exclusivas que:

- a. Formalización de instrumentos de planeación comunitaria como el OTC o P-PREDIAL, que establezcan claramente las zonas forestales permanentes en las que estén limitadas las actividades que no hagan uso sostenible de los recursos forestales.
- b. Fortalecimiento del cumplimiento de la normatividad existente, mediante la coordinación interinstitucional, aumento de las capacidades de vigilancia.
- c. Establecimiento de reglas de operación alineadas en los programas de apoyo disponibles, que condicionen el otorgamiento de apoyo a la conservación y uso sustentable de las superficies forestales de toda la unidad territorial (como por ejemplo, zonas de elegibilidad para subsidios agropecuarios basadas en la cobertura vegetal).

Matrices de actividades

A continuación se presentan las actividades de la IRE en los cinco estados para detener las causas de la deforestación y degradación forestal particulares de la región de cada uno de los PI.

Tabla 22 Actividades genéricas para cada región de cada Programa de Inversión

Actividad	Campeche		Chiapas			Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailasca	Itsmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semiintensificación de la ganadería														
Mejoramiento de praderas y agostaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SEDER-Jalisco/Sistemas silvopastoriles SAGARPA/Programa de productividad rural/Infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua (COUSSA)	Intercambio de experiencias de productor a productor Asistencia técnica	Certificación de ganadería y productos sustentables Instrumentos financieros innovadores
Manejo de praderas y agostaderos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SAGARPA/Programa de Fomento ganadero/Componente PROGAN Productivo	Investigación y transferencia tecnológica para mejora de sistemas	Fortalecimiento de mercados sustentables Cadenas de valor
Instalación de cercos vivos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SAGARPA/Programa de Productividad y competitividad agroalimentaria/Componente sustentabilidad pecuaria SAGARPA/Programa de Apoyos a pequeños productores/Componente incentivos productivos	Desarrollo de esquemas de créditos Fortalecimiento de la organización de productores	
Bancos de proteína	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SAGARPA/Programa de Productividad y competitividad agroalimentaria/Componente de desarrollo productivo del sur sureste	Capacitación Producción de especies forestales forrajeras	
Mejoramiento genético		x	x	x	x	x	x	x	x			SEDER-Yucatán/Peso a peso INAES-Quintana Roo/Apoyo para el desarrollo de capacidades SEDER-Yucatán/Programa de apoyo directo al desarrollo rural (PADER)	Prácticas para la conservación de la biodiversidad Monitoreo de impacto	
Equipamiento e infraestructura para la producción y procesamiento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SDR-Campeche/Programa de concurrencia en materia agrícola y pecuaria	Diseño de paquetes tecnológicos de sistemas silvopastoriles adaptados a las regiones.	
Obras e infraestructura de conservación de agua para producción ganadera	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Fortalecimiento de las cadenas de valor	

Actividad	Campeche		Chiapas				Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailesca	Istmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc				
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de agricultura tradicional y agricultura de conservación															
Sistemas agroforestales y enriquecimiento de acahuales	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	SAGARPA/Programa de Apoyos a pequeños productores/Componente incentivos productivos SAGARPA/Programa de Concurrencias con las entidades federativas/Proyectos productivos o estratégicos agrícolas, pecuarios, pesqueros y acuícolas	Intercambio de experiencias de productor a productor Asistencia técnica Investigación y transferencia tecnológica	Certificación de producción socialmente responsable Instrumentos financieros innovadores	
Prácticas de conservación de suelo y agua	x	x	x	x						x	x	SAGARPA/Programa de Productividad rural/Componente de infraestructura para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua	Desarrollo de esquemas de crédito y microcréditos Fortalecimiento de la organización de productores Capacitación	Fortalecimiento de mercados Cadenas de valor	
Uso de fertilizantes y control de plagas orgánicos	x	x	x	x						x	x	SAGARPA/Programa de Apoyos a pequeños productores/Componente fondo para el apoyo a proyectos productivos en núcleos agrarios (FAPPA) SAGARPA/Programa de Fomento a la agricultura/Componente de tecnificación del riego	Fortalecimiento de la organización de productores Capacitación Monitoreo de impacto		
Uso de semilla mejorada o certificada	x	x	x	x		x	x	x		x	x	SAGARPA/Programa de Fomento a la agricultura/Componente de modernización de maquinaria y equipo SAGARPA/Programa de Fomento a la agricultura/Componente de producción integral	Fortalecimiento de las cadenas de valor de productos de origen agroforestal sustentable		
Infraestructura y equipo.	x	x	x		x					x	x	SAGARPA/Programa de Fomento a la agricultura/Componente agroproducción CONANP/Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas, Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible			
Mejora de sistemas de riego	x									x		SEDER-Yucatán/Programa de apoyo directo al desarrollo rural (PADER) SEDER Yucatán/Milpa mejorada SCampo Chiapas/Programa maíz sustentable SCampo Chiapas/Financiamiento agropecuario			

Actividad	Campeche	Chiapas				Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailasca	Itsmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
Labranza cero	x		x	x						x	x	SAGARPA/Componente Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MASAGRO) CONANP/ Programa de Empleo Temporal (PET) CONANP/Programa de maíces criollos (PROMAC) SAGARPA/Programa de incentivos para productores de Maíz y frijol (PIMAF) SAGARPA/Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) SAGARPA/ Desarrollo productivo del Sur-Sureste		
Incorporación de materia orgánica	x	x	x	x						x	x			
Rotación de cultivos	x	x	x	x						x	x			
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre														
Estudios regionales para apoyar el manejo forestal sustentable.										x		CONAFOR/PRONAFOR/Componente silvicultura, abasto y transformación CONAFOR/PRONAFOR/Componente estudios CONAFOR/PRONAFOR/Componente restauración forestal y reconversión productiva CONAFOR/PRONAFOR/Componente plantaciones forestales comerciales CDI/Programa para mejoramiento de la producción y productividad indígena. INAES/Apoyo a proyectos productivos, apoyo para el desarrollo de capacidades y apoyos para la banca social INAES. CONANP/Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible SEMARNAT/Programa de fomento al manejo de la vida silvestre	Desarrollo de sistemas de crédito (FONAFOR, FOSEFOR) Asistencia técnica Monitoreo Prácticas de conservación de la biodiversidad Fortalecimiento de la organización comunitaria y de productores Desarrollo de proyectos dendroenergéticos (que incluyan construcción de estufas ahorradoras)	Instrumentos innovadores de financiamiento Fortalecimiento de mercados
Estudios de cuenca de abasto														
Programa de manejo forestal maderable	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Manifestación de impacto ambiental particular				x						x	x			
Estudio técnico para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Documento técnico unificado de	x				x					x	x			

Actividad	Campeche		Chiapas			Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailesca	Istmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
aprovechamiento forestal maderable														
Restauración		x	x	x	x									
Cultivo forestal y manejo del hábitat	x		x	x		x	x	x	x			x		
Caminos forestales		x				x	x	x	x	x	x			
Innovación tecnológica para operaciones silvícolas		x	x		x	x	x	x	x					
Transferencia de tecnología					x	x	x	x	x	x				
Auditoría técnica preventiva														
Certificación forestal nacional y/o internacional		x	x			x	x	x	x	x				
Certificación de la cadena de custodia											x			
Inversión para el comercio y la industria forestal		x									x			
Apoyo a la administración, producción y comercialización						x	x	x	x	x				
Incubación e integración de la empresa o cadena productiva forestal					x	x	x	x	x	x				
Establecimiento y mantenimiento inicial de plantaciones forestales		x	x	x	x									

Actividad	Campeche		Chiapas			Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frallesca	Istmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
comerciales														
Plantaciones forestales comerciales establecidas			x											
Diseño de Planes de Manejo del Fuego a nivel de comunidad.	x									x				
Integración de brigadas comunitaria y capacitación.	x									x				
Brigadas oficiales de la CONAFOR.	x									x				
Renovación y rehabilitación de cafetales														
Establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales		x	x	x	x							CONAFOR/PRONAFOR/ Componente Restauración Forestal y Reconversión Productiva CONABIO/Programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos	Pago por servicios ambientales Control de roya	Instrumentos innovadores de financiamiento
Paquetes tecnológicos (insumos)		x	x	x	x							SEMARNAT/Programa Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva SAGARPA/Programa de Apoyos a pequeños productores/Componente incentivos productivos (PROCAFE)	Impulso a la certificación Asistencia técnica Investigación y transferencia tecnológica para mejora de sistemas de producción	Fortalecimiento de mercados
Manejo Sustentable de Tierras		x	x	x	x							SAGARPA/ Desarrollo productivo del Sur-Sureste	Desarrollo de esquemas de crédito y microcréditos	
Infraestructura y equipamiento		x	x	x									Fortalecimiento de la organización de productores	
Viveros comunitarios		x	x	x									Capacitación Monitoreo de impacto	

Actividad	Campeche		Chiapas			Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailasca	Itsmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
Desarrollo de la apicultura														
Equipamiento (producción y cosecha)	x	x								x	x	Crédito Capacitación Certificación Fortalecimiento de mercados	Instrumentos innovadores de financiamiento	
Asesoría técnica (inocuidad)	x													
Mejoramiento genético	x													
Fortalecimiento de instrumentos regulatorios														
Ordenamiento Ecológico Territorial Regional	x		x	x		x	x	x				SEMARNAT/Programa de ordenamiento ecológico territorial local y regional CONANP/Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible	Elaboración de mapas de zonas de elegibilidad para subsidios y créditos para actividades agropecuarias basados en los ordenamientos	
Programa de ordenamiento ecológico local (POEL)											x			
Plan municipal de desarrollo	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			
Pago por servicios ambientales														
Pago por servicios ambientales	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	CONAFOR/PRONAFOR/Concepto de pago por servicios ambientales		
Mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes														
Fortalecimiento de la gobernanza local														
Evaluación rural participativa	x					x	x	x	x			CONAFOR/PRONAFOR/Componente de gobernanza y desarrollo de capacidades SAGARPA/Programa de Productividad rural/Componente Fortalecimiento a organizaciones rurales	Acompañamiento/asesoría	
Seminarios de comunidad a comunidad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

Actividad	Campeche		Chiapas			Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailesca	Istmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc			
Ordenamiento territorial comunitario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SEDIS Jalisco/Programa de fortalecimiento del tejido social para el desarrollo de proyectos productivos		
Programa PREDIAL		x	x	x		x	x	x	x	x	x			
Promotor forestal comunitario	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Desarrollo de capacidades	x			x							x			
Plan estratégico de mediano plazo de las OSSF		x	x	x	x					x	x			
Proyectos de fortalecimiento de las OSSF		x								x	x			
Ejecución de proyectos de alcance regional de las OSSF										x	x			
Reconversión productiva														
Adquisición y plantación de frutales perennes en sustitución de cultivos anuales.	x			x						x	x	SAGARPA/Programa de Productividad y competitividad agroalimentaria/Componente de fortalecimiento de la cadena productiva CONAFOR/PRONAFOR/ Componente Restauración Forestal y Reconversión Productiva		
Plantación diversificada en acahuals	x		x								x			
Reactivación de la agricultura protegida.										x				
Sistemas productivos sostenibles y conservación y manejo de la biodiversidad										x				

Actividad	Campeche		Chiapas				Jalisco				Quintana Roo	Yucatán	Dependencia / programa / componente	Actividades complementarias	Actividades de segunda etapa
	Campeche	Zoque Mezcalapa	Selva Lacandona	Frailesca	Itsmo Costa	S. occidental y costa	Cuenca del río Coahuayana	Costa sur	Cuenca del río Ayuquila	Quintana Roo	Región del Puuc				
Asociación de productores e iniciativas de mercado										x					
Proyectos productivos para aumentar el ingreso															
Proyectos productivos con mujeres	x	x	x	x						x		SEDER-Jalisco CONAFOR/Desarrollo de comunidades forestales del sureste (DECOFOS)	Extensionismo: PROMUSAG, PROMETE SAGARPA		
Proyectos productivos con jóvenes	x		x			x	x	x	x	x		SAGARPA/Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora PROMETE SAGARPA/Programa Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios (FAPPA)			
Proyectos productivos con vecindados	x		x	x								SEDESOL/Apoyos para Impulso Productivo PROMUSAG INAES/ Apoyos en efectivo para proyectos productivos (INTEGRA)			
Ecoturismo	x	x	x								x	INAES/ Apoyos para el Desarrollo organizativo y empresarial CDI / Programa para Mejoramiento de la Producción y Productividad Indígena			
Huertos familiares	x										x	CDI/Infraestructura productiva Secretaría de Turismo-Chiapas			

4.4. Evaluación de la tenencia de la tierra y sus recursos en el área de contabilidad de la IRE

Please describe the land and resource tenure regimes in the Accounting Area based on the assessment carried out during the Readiness phase and, if applicable, an additional assessment of any issues related to land and resource tenure regimes in the Accounting Area that were considered critical for the successful implementation of the ER Program.

If any additional assessment of land and resource tenure regimes in the Accounting Area was necessary, provide the outcome of this assessment including:

- The range of land and resource tenure rights (including legal and customary rights of use, management, ownership, exclusion, etc.) and categories of rights-holders present in the Accounting Area (including Indigenous Peoples and other relevant communities);*
- The legal status of such rights, and any significant ambiguities or gaps in the applicable legal framework including as pertains to the rights under customary law;*
- Areas within the Accounting Area that are subject to significant conflicts or disputes related to competing claims or rights, and if critical to the successful implementation of the ER Program, the conflicts or disputes have been or are proposed to be addressed; and*
- Any potential impacts of the ER Program on existing land and resource tenure in the Accounting Area. Please elaborate how the additional assessment has been conducted in a consultative, transparent and participatory manner, reflecting inputs from relevant stakeholders.*

Please describe any relevant issues, gaps, conflicts, contested claims and potential impacts related to land and resource tenure regimes in the Accounting Area that have been identified and that are considered critical for the successful implementation of the ER Program and explain how these have been or will be taken into consideration in the design and implementation of the ER Program.

*Refer to **criterion 28, indicators 28.1 and 28.2** of the Methodological Framework*

4.4.1 Tipos de propiedad en México

La Constitución establece una estructura triangular de la propiedad: la propiedad originaria de la Nación, la propiedad pública y la propiedad privada.

La *propiedad originaria* se encuentra establecida en el primer párrafo, que señala expresamente que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, quien ejerce un poder máximo sobre aquéllas y, con base en él, puede conferir a los particulares para constituir la propiedad privada, o bien, una vez transmitido su dominio, si es necesario, disponer de aquéllas por medio de las vías previstas en la propia Ley Suprema, siendo que tanto el Congreso Constituyente de 1916, como la doctrina han denominado a dicha propiedad como "propiedad absoluta", "dominio supremo", "dominio pleno" o "dominio eminente", similar al existente en el derecho continental, delimitado actualmente por el derecho internacional. Así, aunque la propiedad de las tierras puede transmitirse a particulares, no implica que siempre se transfiera el dominio de los recursos naturales encontrados en ellas, porque los párrafos cuarto y quinto del referido precepto constitucional establecen que corresponde a la Nación su dominio directo, es decir, sólo ella puede disponer de los recursos o bienes naturales, descritos en esos párrafos, pero en uso de esa soberanía autoriza a los gobernados -sin que en este uso pueda constituirse la propiedad privada-, su explotación y aprovechamiento temporal a través de la concesión, salvo los casos de excepción previstos en el sexto párrafo del artículo 27 de la Ley Fundamental. La *propiedad pública*, en contrapartida al establecimiento de la propiedad privada, la Nación se reserva el dominio directo de propiedades y recursos que el citado precepto establece. Esto es, las tierras, aguas y recursos que no han sido transmitidos a los particulares para constituir la propiedad privada, pero que pertenecen dentro del patrimonio de la Nación, al cual se le denomina propiedad pública.

³⁷ Amparo en revisión 288/2010. Esteva Mercantil Mexicana y Asociados, S.A. de C.V. 2 de junio de 2010. Cinco votos. Ponente: José Franco González Salas. Secretario: Israel Flores Rodríguez. 163981. 2a. LXXVIII/2010. Segunda Sala. Novena Época. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Tomo XXXII, Agosto de 2010, Pág. 468.

Dentro de este régimen encontramos que corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; los minerales o sustancias que constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta a componentes de los terrenos; yacimientos de piedras preciosas, sal de gema y salinas formadas por aguas marinas; los fertilizantes; combustibles minerales sólidos; petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional. También incluyen todas las aguas de los mares territoriales, aguas marinas interiores y todos aquellos recursos hidráulicos como son ríos, lagos, lagunas, esteros, manantiales, cauces, lechos o riveras. Asimismo, corresponde exclusivamente a la nación la conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica; el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la zona económica exclusiva fuera del mar territorial y adyacente a éste. La Constitución autoriza expedir concesiones a los particulares o sociedades mediante acuerdo que otorgue el Ejecutivo Federal, específicamente referido a los recursos naturales, los minerales y aguas propiedad de la nación, no así en materia del petróleo, energía eléctrica o energía nuclear.

La *propiedad privada* surge como una consecuencia del principio de la propiedad originaria de la nación, está reconoce la trasmisión del dominio a los particulares realizada antes de la vigencia de la Constitución y la capacidad para seguir haciéndolo a partir de su aprobación. De manera genérica, se le entiende como el dominio de los particulares sobre tierras y aguas.

Otro régimen de propiedad definido en este artículo constitucional es la *propiedad social*, que contuvo, hasta 1992, las reglas relativas al programa de reforma agraria, cuyo objetivo primordial fue fraccionar los grandes latifundios existentes en el país mediante expropiaciones, a efecto de redistribuir la propiedad de la tierra. Por vía de la reforma agraria se repartieron alrededor de 100 millones de hectáreas a más de 2 millones de campesinos.³⁸

El ejido es una sociedad de interés social, integrada por campesinos con un patrimonio constituido por las tierras que el Estado les entrega en propiedad, sujeto a su aprovechamiento y explotación a las modalidades establecidas en la ley. Por su lado, la comunidad es en núcleo de población con personalidad jurídica y es titular de derechos agrarios reconocidos por resolución presidencial, restitutoria o de confirmación sobre sus tierras; como unidad de producción cuenta con órganos de decisión, ejecución y control que funcionan de acuerdo a los principios de democracia interna, cooperación y autogestión conforme a sus tradiciones y costumbres.

De esta forma, en las regiones donde se llevarán a cabo la IRE, se cuenta con claridad y estabilidad de la tenencia de la tierra, lo que permite el establecimiento o mejora de los mecanismos de gobernanza local y que los dueños de la tierra obtengan autorizaciones para el aprovechamiento de sus recursos naturales lo que permite la implementación de iniciativas como los PI.

4.4.2 Distribución de la propiedad de la tierra en los estados de la IRE

El 53% de la superficie del país pertenece a 29,441 ejidos y 2,344 comunidades, con una superficie total de 94 millones de hectáreas. En lo que respecta a bosques y selvas y otras zonas arboladas la superficie total suma 66.4 millones de hectáreas en el país, de las cuales 62% (40 millones de hectáreas) son propiedad de ejidos y comunidades, el 32% corresponde a la pequeña propiedad individual (21 millones de hectáreas) y el 6% restante es propiedad del estado³⁹. De acuerdo a PROIGUALDAD, en México hay 4.2 millones de ejidatarios(as) y comuneros(as), de los cuales 19.8% son mujeres. Al no ser propietarias de la tierra, [las mujeres] no pueden acceder a programas de equipamiento, infraestructura, créditos, arrendamiento, apoyos económicos por pago de servicios ambientales, y tampoco están representadas en la toma de decisiones para organizar las actividades agropecuarias.

En los estados Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Jalisco y Yucatán se encuentra el 19 % (6,089) de los núcleos agrarios del país y el 17% (15.9 millones de ha) de la superficie perteneciente a los núcleos agrarios a nivel nacional. Estos Estados albergan el 28 % de los bosques del país con un total de 18.4 millones de hectáreas y el 29% de los bosques en propiedad de ejidos y comunidades con un total de 11.6 millones de hectáreas. Esta superficie representa el 63% del total de los bosques en los estados de la IRE, sin embargo, existen fuertes

³⁸ Serna de la Garza, José María. El régimen constitucional de la propiedad en México. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. 2005. Disponible en: <http://bibliohistorico.juridicas.unam.mx/libros/5/2398/19.pdf> Última consulta el 18 de marzo de 2016. P. 21.

³⁹ Con base en la información del RAN y la serie V de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

diferencias entre cada estado, destacándose el estado de Chiapas que presenta el mayor porcentaje con el 74% de la superficie de bosques en propiedad de ejidos y comunidades, mientras que en Jalisco este tipo de propiedad solo posee el 44% de la superficie de este tipo de vegetación.

Cabe destacar que del total de núcleos agrarios de estos estados solo 149 corresponden a comunidades. La mayor parte de las comunidades se encuentran en los Estados de Chiapas y Jalisco.

Tabla 23 Porcentaje de Bosque en Posesión de Ejidos y Comunidades por Estado

Estado	Total de B (ha)	B en AI (ha)	Porcentaje de B del estado que están en AI	B en posesión de NA en AI (ha)	Porcentaje de B en posesión de NA en AI en relación al total de B del estado	Porcentaje de B en posesión de NA en relación al total de B en AI
	a	b	b/a	c	c/a	c/b
Campeche	4,201,827	1,004,753	24%	708,911	17%	71%
Chiapas	3,712,922	2,143,976	58%	1,254,625	34%	59%
Jalisco	4,155,948	2,053,514	49%	1,034,260	25%	50%
Quintana Roo	3,711,158	2,732,349	74%	2,373,509	64%	87%
Yucatán	2,790,879	695,324	25%	431,695	15%	62%
Total	18,572,734	8,629,916	46%	5,803,001	31%	67%

B: superficie de bosques
AI: área de intervención
NA: núcleos agrarios

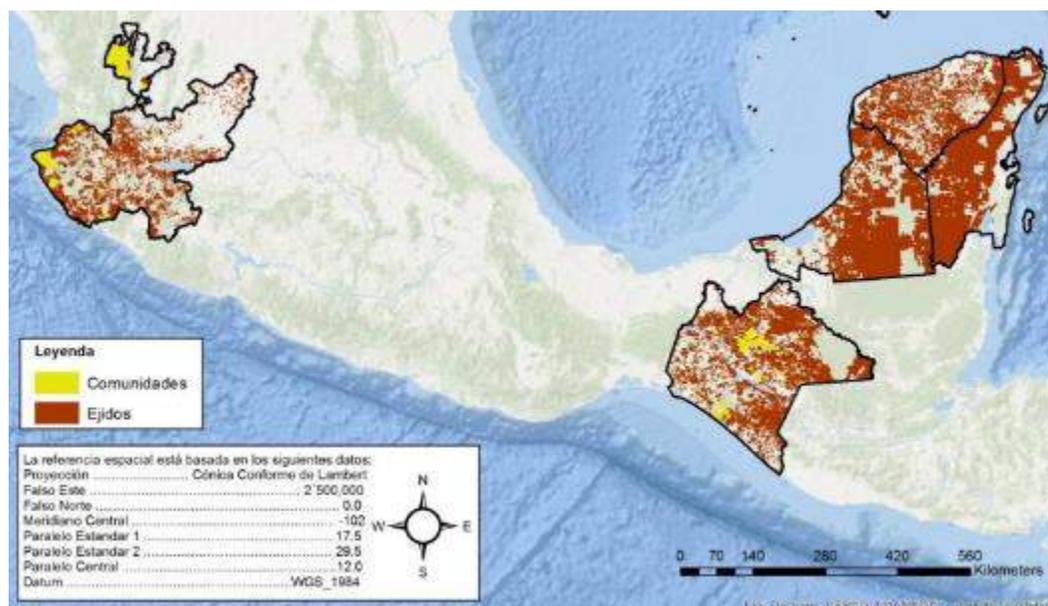


Figura 14 Clasificación de núcleos agrarios en los estados de la IRE.

4.4.3 Marco legal e instrumentos para la resolución de conflictos⁴⁰

México cuenta con un marco legal sólido e instrumentos para la resolución de conflictos en materia de tenencia de la tierra que son relevantes para el desarrollo e implementación de la presente Iniciativa.

⁴⁰ Zepeda, G. *Transformación agraria. Los derechos de propiedad en el campo mexicano bajo el nuevo marco institucional*. CIDAC, Centro de Investigación para el Desarrollo, AC. Porrúa, 2000.

Después de la finalización de la reforma agraria, la prioridad del gobierno se dirigió al ordenamiento de la propiedad rural, a la resolución de conflictos sobre la tenencia de la tierra, a la promoción de un amplio desarrollo agrario a través del sistema de propiedad social y también a una mayor atención a los conflictos por la tierra.

La política de regularización de la tenencia de la tierra se ha operado a través del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE) que se encuentra actualmente bajo la administración de la SEDATU. La principal finalidad del PROCEDE era proveer seguridad a la tenencia de la tierra por medio de la regularización de la misma, mediante la emisión y entrega de los certificados para las tierras de uso común, las parcelas de tierra y tierras urbanas. El programa estuvo en funcionamiento desde 1992 hasta 2006. En este año, se concluyó el cierre oficial del Programa. Entre sus logros se incluyen las certificaciones de 28.454 grupos agrarios, formadas por 93.132.667 hectáreas regularizadas; entregando 9.569.129 documentos que beneficiaran a 4.445.213 individuos.⁴¹

Al final del PROCEDE, había 2.421 grupos agrarios en el país que no fueron atendidos por objeciones al programa y no pudieron demostrar la propiedad sobre las tierras. Ellos enfrentaron conflictos acerca de la tenencia de la tierra, hubo informes de conflictos sociales internos.⁴²

En consecuencia, fue creado el Fondo de Regularización y Registro de Actos Jurídicos Agrarios (FANAR). Este programa permite que centros agrícolas que no fueron regularizados comiencen el proceso que les posibilita tener seguridad jurídica en la tenencia de la tierra. FANAR apoya aquellos que voluntariamente han decidido regularizar la tenencia de la tierra y no tienen ninguna dificultad en poner en duda su derecho de propiedad, bajo riesgo de suspensión de la operación del programa.

A partir de este proceso en la política de regularización de tenencia y gestión de las tierras la propiedad social en México está integrada por 30.258 asentamientos agrarios regularizados, que se componen de 94.487.48 hectáreas, en los cuales se localizan 80% de los bosques, 74% de la biodiversidad y dos tercios del litoral.⁴³ En esta zona viven 4.780.849 familias mexicanas, a quienes se les dieron el derecho de uso y explotación de la tierra.⁴⁴

El Registro Agrario Nacional (RAN) está configurado como el órgano descentralizado de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, la cual es responsable por el control y propiedad de las tierras comunitarias, así como por proveer documentos que tengan seguridad jurídica legal, derivada de la implementación de la Ley Agraria.

Entre sus principales responsabilidades se incluyen: el registro de las operaciones originales y sus cambios en la tenencia de la tierra y los derechos jurídicos sobre los ejidos y las comunidades, además del ofrecimiento de seguridad jurídica documental sobre la propiedad, a través de la regularización, certificación y control de los documentos agrarios.

De esta manera, mediante una serie de programas, algunos ya concluidos y otros todavía en proceso, el RAN promueve la regularización de la tenencia de la propiedad social generando una seguridad jurídica documental. Así, los proyectos institucionales se centran en el perfeccionamiento del servicio, en la regularización y orden jurídica, a la atención al sector agrario y a proyectos de vinculación social y transparencia.

Otra de las prioridades del RAN tiene que ver con la modernización de las herramientas técnicas que integran tanto la información catastral como el registro de la propiedad social en México. Hoy cuenta con la ventaja de generar amplias bases de datos relativas a la propiedad social integradas en un sistema federal, el cual da la posibilidad de demostrar la complejidad de la estructura de catastros georreferenciados y del mosaico de registros de la propiedad social del país.

⁴¹ Acosta Gutiérrez, Manuel Ignacio. La administración de la propiedad social en México. Disponible en: <http://lagf.org/ArticleDetails?ARTID=31348&LID=ES&Act=View&title=La-administraci%C3%B3n-de-la-propiedad-social-en-M%C3%A9xico>.

⁴² Ídem.

⁴³ Ídem.

⁴⁴ Ídem.

Toda esta información forma parte de un catastro rural. Con esta información iniciaran los procesos de análisis que van a contribuir para determinar la vocación productiva de cada territorio, promoviendo un efectivo ordenamiento territorial bajo las bases de la sostenibilidad y del desarrollo. Lo que se pretende es crear las condiciones para que las comunidades crezcan ordenadamente, delimitando las zonas más adecuadas, así como las zonas condicionadas y las que no son adecuadas para asentamientos humanos y actividades productivas, más allá de identificar y prevenir las zonas de las cuales se puedan derivar conflictos sociales.

Las acciones implementadas por los programas FANAR, Alianzas para la Regularización y el Ordenamiento Territorial permitieron que se lograran entre otros resultados la adjudicación de la propiedad de la tierra a 406 miembros de comunidades agrarias, reduciendo así el rezago en la certificación y reglamentación de la propiedad social.⁴⁵

La Procuraduría Agraria, es una institución de servicio social de la Administración Pública Federal, dedicada a la defensa de los derechos de los sujetos agrarios, brinda servicios de asesoría jurídica, arbitraje agrario y representación legal, promueve la conciliación de intereses, la regularización de la propiedad rural y el fortalecimiento de la seguridad jurídica en el campo. Fomenta la organización agraria básica para la producción y mejor aprovechamiento de sus tierras y recursos naturales, a través de las acciones que coadyuvan al desarrollo rural sustentable y al bienestar social.

Es un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, sectorizado en la Secretaría de la Reforma Agraria⁴⁶ y tiene funciones de servicio social y está encargada de la defensa de los derechos de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, avecindados y jornaleros agrícolas, mediante la aplicación de las atribuciones que le confiere la Ley Agraria y su reglamento, cuando así se lo soliciten, o de oficio.⁴⁷

Dentro de sus atribuciones están:⁴⁸

- I. Coadyuvar y en su caso representar a las personas(...), en asuntos y ante autoridades agrarias;
- II. Asesorar sobre las consultas jurídicas planteadas por las personas a que se refiere el artículo anterior en sus relaciones con terceros que tengan que ver con la aplicación de la Ley Agraria;
- III. Promover y procurar la conciliación de intereses entre las personas a que se refiere el artículo anterior, en casos controvertidos que se relacionen con la normatividad agraria;
- IV. Prevenir y denunciar ante la autoridad competente, la violación de las leyes agrarias, para hacer respetar el derecho de sus asistidos e instar a las autoridades agrarias a la realización de funciones a su cargo y emitir las recomendaciones que considere pertinentes;
- V. Estudiar y proponer medidas encaminadas a fortalecer la seguridad jurídica en el campo;
- VI. Denunciar el incumplimiento de las obligaciones o responsabilidades de los funcionarios agrarios o de los empleados de la administración de justicia agraria;
- VII. Ejercer, con el auxilio y participación de las autoridades locales, las funciones de inspección y vigilancia encaminadas a defender los derechos de sus asistidos;
- VIII. Investigar y denunciar los casos en los que se presuma la existencia de prácticas de acaparamiento o concentración de tierras, en extensiones mayores a las permitidas legalmente;
- IX. Asesorar y representar, en su caso, a las personas a que se refiere el artículo anterior en sus trámites y gestiones para obtener la regularización y titulación de sus derechos agrarios, ante las autoridades administrativas o judiciales que corresponda;
- X. Denunciar ante el Ministerio Público o ante las autoridades correspondientes, los hechos que lleguen a su conocimiento y que puedan ser constitutivos de delito o que puedan constituir infracciones o faltas administrativas en la materia, así como atender las denuncias sobre las irregularidades en que, en su caso, incurra el comisariado ejidal y que le deberá presentar el comité de vigilancia; y,
- XI. Las demás que la Ley Agraria, sus reglamentos y otras leyes le señalen.

En las reformas de 1992 el artículo 27 Constitucional, surgen a través de su fracción XIX los *Tribunales Agrarios* para procurar la expedita y honesta impartición de la justicia agraria, con objeto de garantizar la seguridad jurídica en la tenencia de la tierra ejidal, comunal y de la pequeña propiedad. Son de jurisdicción federal y

⁴⁵ Ídem.

⁴⁶ Ley Agraria, artículo 34

⁴⁷ Ley Agraria, artículo 35

⁴⁸ Ley Agraria. Artículo 136.

deben resolver sobre juicios agrarios que la Ley Agraria define como los que tienen por objeto sustanciar, dirimir y resolver las controversias que se susciten con motivo de la aplicación de las disposiciones contenidas en esta ley.

La competencia del Tribunal Superior Agrario (TSA) es la referida a la interposición del recurso de revisión, único previsto en toda la Legislación Agraria, para examinar y en su caso modificar las sentencias dictadas por los Tribunales Unitarios (TUA) en las siguientes hipótesis: a) En Juicios que se refieran a conflictos de límites de tierras suscitados entre dos o más núcleos de población ejidales o comunales, o concernientes a límites de las tierras de uno o varios núcleos de población con uno o varios pequeños propietarios, sociedades o asociaciones; b) De sentencias relativas a restitución de tierras de núcleos de población ejidal o comunal, y c) De sentencias dictadas en juicios de nulidad contra resoluciones emitidas por autoridades agrarias.⁴⁹ Al referirse esta disposición a autoridades agrarias, lo hace respecto de autoridades públicas del Estado, no de los órganos de la comunidad que en la Legislación Agraria se convierten en órganos de representación, aun cuando hacia el interior de las mismas quienes las integran continúen considerando a sus asambleas, a sus comisariados y a sus consejos de vigilancia, como "autoridades".

También el Tribunal Superior resolverá qué tesis debe observarse cuando diversos TUA sustenten tesis contradictorias en sus sentencias, la que también constituirá jurisprudencia sin que la resolución que se dicte afecte las situaciones jurídicas concretas derivadas de las sentencias dictadas en los juicios en que hubiese ocurrido la contradicción. Agrega que la jurisprudencia de referencia será obligatoria para los TUA.

El procedimiento a seguir ante los tribunales agrarios incluyen las siguientes etapas:

- I. Etapa de ratificación y contestación de demanda y ofrecimiento de pruebas.
- II. Etapa de fijación de la Litis (controversia).
- III. Etapa de admisión y desahogo de pruebas.
- IV. Exhortación a las partes a lograr una composición amigable.
- V. Etapa de Alegatos y sentencia

Asimismo, en apego a los artículos 56, 57 y 58 del Reglamento Interior de los Tribunales Agrarios y con la finalidad de resolver la problemática planteada en los núcleos de población ejidal y comunal más lejanos a las sedes de los Tribunales Unitarios Agrarios, durante 2014 se llevaron a cabo en el país 140 programas de justicia itinerante, en los que fueron atendidos 1,780 poblados de 646 municipios.

Tabla 24 Impartición de justicia agraria: Resoluciones positivas de los Tribunales Agrarios por categoría⁵⁰

Concepto	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ²
Superficie (ha)	298914	15519	49167	18300	8176	6538	223	1285	1877	6052	2941	4779	2885	2150	45639
Dotación de tierra	108457	5215	10867	4695	606	6235	223	1285	1490	309			2453	2064	1231
Ampliación de tierra	118751	7971	8754	5876	4520				387		2029	885		66	1374
Nuevos centros de población	65320	2333	27418	3383	2654	303				5642	912	3893	432		43034
Ampliación por incorporación de tierras	6385		1889	4346	356					101					
Dotación complementaria de tierra			259												
Volumen de agua (miles de m ³)	22912525		1624970												
Dotación de agua	22830017		1624970												
Ampliación de agua	82508														
Solicitantes	16318	1207	2058	3675	550	295	34	119	203	140	159	73	64	164	382

⁴⁹ Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992. Artículo 9, fracciones I, II y III.

⁵⁰ 1/ Es la culminación del proceso dotatorio que dictamina la entrega de tierras a los campesinos, cuyas solicitudes cumplieron con los requisitos legales y que es publicada en el Diario Oficial de la Federación. Estas acciones se refieren a la declaración de sentencias y no implica la entrega física de tierras; esta última se realiza a través de la ejecución de sentencias.

2/ Cifras preliminares, hasta el mes de junio de 2013, no se tienen resoluciones positivas.

Fuente: Tribunales Agrarios.

Concepto	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ²
Dotación de tierra	5534	505	738	892	52	229	34	72	117				38	119	139
Dotación de agua															
Ampliación de tierra	8257	529	920	804	298						39	51		45	52
Ampliación de agua															
Nuevos centros de población	2025	183	279	82	159	69		47		91	120	22	26		291
Ampliación por incorporación de tierras	502		81	1897	141					49					
Dotación complementaria de tierra			50												

En el periodo comprendido entre julio de 1992 y diciembre de 2014, los Tribunales Agrarios han dictado 748,133 sentencias del total de asuntos recibidos, que suman 791,864 expedientes, lo que representa el 94.48%, quedando en trámite al final de 2014 43,731 asuntos. La incorporación de nuevas demandas, promociones y solicitudes de los justiciables sirven como indicador de la confianza que tienen los usuarios de la justicia agraria en dichos tribunales y de la legitimidad de sus órganos jurisdiccionales (ver Tablas 24 y 25).

Tabla 25 Impartición de justicia agraria: Ejecución de sentencias de los Tribunales Agrarios por categoría⁵¹

Concepto	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Superficie (ha)	532405	44029	75018	60492	13014	21255	21144	12568	13599	5639	18933	12364	6267	6371	2296
Dotación de tierra	224648	18994	30008	31088	1764	8855	21144	12568	13599	5639	18933	12364	6267	6371	2296
Ampliación de tierra	254555	19726	34487	17137	5568	5908									
Nuevos centros de población	33526	5309	9432	10085	3620	6492									
Ampliación por incorporación de tierras	19676		443	2182	2062										
Dotación complementaria de tierra			648												
Volumen de agua (miles de m ³)	1108423	10676													
	05	9													
Dotación de agua	1017115														
	76														
Ampliación de agua	9130729	10676													
		9													
Beneficiarios	32881	4166	3897	3186	1527	993	1845	1506	1214	889	968	928	904	764	85
Dotación de tierra	10604	1806	1074	1336	139	443	1845	1506	1214	889	968	928	904	764	85
Dotación de agua	38														
Ampliación de tierra	15516	2096	1855	1440	1145	319									
Ampliación de agua															
Nuevos centros de población	2419	264	968	362	182	231									
Ampliación por incorporación de tierras	4304			48	61										
Dotación complementaria de tierra															

De manera complementaria a la labor de los Tribunales Agrarios, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) cuenta con el Programa de Atención a Conflictos Sociales en el Medio Rural (COSOMER). Este programa surge del reconocimiento de que para la solución de algunos conflictos derivados de la propiedad y/o posesión de la tierra no basta la aplicación estricta e imperativa del derecho vigente, sino que se hace necesaria su atención bajo una perspectiva de carácter social en la que se concilien los intereses de las partes. El programa se aplica en todo el territorio nacional y se enfoca en la atención de los conflictos sociales en el medio rural derivados de la

⁵¹ 1/ Estas acciones se refieren a la entrega física de tierras y agua a los campesinos solicitantes.
p/ Cifras preliminares al mes de julio de 2013. Fuente: Tribunales Agrarios.

disputa por la propiedad y/o posesión de la tierra social o privada que requieran de resolución inmediata debido al riesgo que representen para la estabilidad, seguridad y la paz social en la región.

Para que un conflicto sea elegible bajo el COSOMER, deberá cumplir los siguientes requisitos, entre otros:

- Que se hayan agotado las vías legales idóneas para resolver el conflicto y que la problemática persista, o que, sin haberse agotado, sea previsible que éstas no pondrían fin al conflicto;
- Que los sujetos o grupos involucrados estén dispuestos a resolver en definitiva el conflicto mediante la conciliación, como vía preferente, con la aplicación de recursos del programa, a través de los instrumentos jurídicos idóneos;
- Que los beneficiarios determinen, de común acuerdo y en los términos previstos en la ley, la forma, uso y/o distribución de los recursos económicos que reciban como contraprestación; y
- En los casos en que el apoyo consista en adquisición de tierras de propiedad privada para núcleos agrarios, que se adquiera el compromiso por parte de los beneficiarios de incorporarlas al régimen social en los términos aplicables de la Ley Agraria.

El programa apoya la solución de los conflictos mediante el otorgamiento de una contraprestación a favor de los beneficiarios para que los usen en la forma que mejor convenga a sus intereses. Los núcleos agrarios que cedan su derecho sobre la tierra en materia de la controversia podrán recibir apoyos complementarios para ese mismo fin, a través de otros programas federales, estatales y/o municipales. Los beneficiarios no reciben los recursos del programa hasta suscribir un convenio de finiquito y ratificarlo ante el TUA correspondiente para que éste lo califique de legal y adquiera categoría de sentencia ejecutoria, o, en su caso, hasta ratificarlo ante Notario Público.

Durante el periodo 2006-2012, el programa logró resolver un total de 949 asuntos, se deriva el beneficio beneficiando a 107, 436 personas, que representan una superficie liberada de controversia de 322,622 hectáreas (ver Tabla 26). Adicionalmente, entre 2013 y 2015, a través de COSOMER se han resuelto 77 conflictos agrarios que involucraban a más de 10,000 personas y 22,585 hectáreas en 17 estados, entre ellos Chiapas (seis conflictos) y Jalisco (tres), ambos ATREDD+.

Tabla 26 Conflictos resueltos por el COSEMER entre 2006 y 2012

Año	Asuntos aprobados	Superficie liberada de conflicto	Población beneficiada
2006 (dic.)	7	1,793.5	2,362
2007	165	69,533.0	8,056
2008	154	72,885.1	23,178
2009	178	83,317.6	24,105
2010	204	26,023.7	16,202
2011	159	43,063.0	17,427
2012 (nov.)	82	26,008	16,106
Total	949	322,622	1070436

Otras medidas preventivas para conflictos por tenencia de la tierra son consideradas en el otorgamiento de subsidios. No obstante la titularidad de las emisiones evitadas, conforme al análisis realizado, no está ligada a la tenencia de la tierra en México. Los programas de inversión de la Iniciativa de Reducción de Emisiones conjuntan y armonizan los apoyos gubernamentales que pueden incidir en las zonas rurales del área de intervención.

Estos apoyos gubernamentales denominados “subsidios”, dentro de la clasificación de los instrumentos económicos, constituyen las inversiones iniciales o actividades de primera etapa de los Programas de Inversión, que se realizarán a través de los componentes de Desarrollo Forestal, Servicios Ambientales, Silvicultura Comunitaria y Cadenas Productivas del PRONAFOR a cargo de CONAFOR

En el caso de CONAFOR, las reglas operación establecidas para otorgar subsidios relacionados con estas actividades de primera etapa disponen que los apoyos serán otorgados a personas físicas, morales, ejidos o comunidades que sean propietarias o poseedoras de terrenos forestales o a quienes sin ser propietarios se dediquen a la actividad forestal con fines de protección, conservación, restauración, aprovechamiento, transformación, industrialización o comercialización de productos forestales (art.8, RO, 2016).

En este mismo contexto, las reglas de operación indican que los subsidios sólo se otorgaran cuando se reúnan los requisitos jurídicos, técnicos, ambientales, económicos y sociales establecidos. Entre dichos requisitos se encuentra el relativo a la acreditación de la legal propiedad o legítima posesión del terreno al que se destinará el apoyo, con el título legal correspondiente (art. 19, RO, 2016).

En estricto apego al marco legal, las reglas de operación enlistan los instrumentos legales tanto de carácter civil y agrario con los que los solicitantes de subsidios podrán cumplir el requisito de acreditar la legal propiedad o legítima posesión. Inclusive, para dotar de mayor certeza y seguridad se establece la obligación de que para los casos en los que los subsidios impliquen la realización de actividades en un terreno, la persona solicitante deberá presentar el o los polígonos georreferenciados del predio y/o de la superficie en donde se aplicarán los apoyos.

Aunado, al requisito establecido en reglas de operación sobre la acreditación de la legal propiedad o legítima posesión del predio, con el objetivo de evitar cualquier riesgo en la implementación de actividades y correcta erogación de los subsidios correspondientes, así como la permanencia de las mismas. Las reglas de operación, establecen limitantes para acceder a estos subsidios. Así, en su numeral 11 de las reglas de operación 2016, ordena que no otorgaran apoyos a las personas interesadas cuyos terrenos o las superficies en donde se pretendan aplicar los apoyos se encuentren en litigio de cualquier índole, o bien, presenten cualquier conflicto legal.

En el caso de la SAGARPA las reglas de operación establecen que existirá incumplimiento por parte del beneficiario y por tanto se cancelará el apoyo cuando exista conflicto entre los beneficiarios (artículo 8, fracción X, inciso k, numeral 1.2, inciso e). Asimismo, para el caso del PROGAN establece la obligación de demostrar la tenencia legal de la tierra para acceder al apoyo (artículo 189, fracción II, b).

Además que el sistema legal mexicano establece las instancias -tanto de carácter administrativo como judicial- ante las cuales se podrán dirimir cualquier conflicto relacionado con la tenencia de la tierra, los procedimientos y requisitos establecidos para ser sujeto beneficiario de los subsidios mediante los cuales se financiarán las actividades de primera etapa de los programas de inversión, permiten mitigar posibles riesgos en la ejecución y permanencia de dichas actividades y, por lo tanto, la consecución de los objetivos de los programas de inversión para así llegar a obtener - en su caso- un pago por las emisiones evitadas que se lograron como consecuencia del financiamiento que a través de los subsidios el Estado distribuye, para el cumplimiento de metas y objetivos planteados en su política pública y compromisos nacionales e internacionales.

4.5. Análisis de leyes, estatutos y otros marcos regulatorios

Please provide an analysis of the planned ER Program Measures in the context of relevant local, regional and national laws, statutes and regulatory frameworks, including relevant international conventions and agreements. . Please identify any potential compliance issues of the actions and interventions with these laws, statutes, regulatory frameworks, conventions and agreements; and identify legal and regulatory gaps. If applicable discuss how these issues will be addressed.

A **nivel internacional**, México es miembro de numerosos tratados⁵² en materia de medio ambiente y desarrollo, destacando para el desarrollo e implementación de la IRE, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la cual brinda la orientación metodológica sobre REDD+ y el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes (Convenio No. 169 de la OIT) que establece las pautas para asegurar el respeto de los derechos de pueblos indígenas.

⁵² Otros tratados relevantes son la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica ("UNCBD" por sus siglas en inglés), la cual incluye programas de trabajo sobre biodiversidad forestal; la Convención de las Naciones Unidas sobre la Desertificación ("UNCCD" por sus siglas en inglés), que habla de la necesidad de garantizar una administración forestal sustentable, reforestación y conservación del suelo; el Acuerdo Internacional de Madera Tropical que ordena a las partes promover la administración sustentable de la madera tropical; la Convención RAMSAR que apoya la conservación de las reservas naturales de pantanos forestados, el Convenio Internacional sobre Derechos Económicos, Sociales y Culturales ("ICCPR" por sus siglas en inglés), la Carta Inter Americana sobre Derechos Humanos, la Convención de las Naciones Unidas sobre la Eliminación de toda forma de Discriminación Contra las Mujeres ("CEDAW" por sus siglas en inglés), la Convención Internacional sobre la Eliminación de toda forma de Discriminación Racial y la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

En lo que respecta al marco **legal nacional** aplicable a esta Iniciativa de Reducción de Emisiones se incluye principalmente:

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** representa la norma suprema de referencia para los temas relativos al desarrollo social, económico y cultural del país. Establece en su art. 2 el reconocimiento y la garantía del derecho de los pueblos y comunidades indígenas para conservar, mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras, así como acceder al uso y disfrute de los recursos naturales de los lugares que habitan. El artículo 4º establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, que el Estado garantizará el respeto a este derecho y que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Respecto a la claridad en la tenencia de la tierra, el art. 27 establece el régimen de propiedad originaria de la Nación la cual tiene el derecho de transmitir la propiedad a particulares, constituyendo la propiedad privada. En este artículo se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales, por lo que la propiedad de estos sobre sus tierras está protegida, tanto para el asentamiento humano como para el desarrollo de actividades productivas. Además este artículo establece que el Estado, a través de medidas legales, tendrá incidencia en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, el fomento las actividades económicas rurales, así como en evitar la destrucción de los elementos naturales. Lo anterior, representa el gran eje rector de la política ambiental en México. Los artículos 115 a 121 establecen las características de los estados y municipios y se especifica que tienen la obligación de publicar y hacer cumplir las leyes federales.

Las reformas constitucionales realizadas en 2011 al art. 1º relativas a los derechos humanos, establecen principios relevantes para la IRE como el que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte⁵³, además las normas en materia de derechos humanos se interpretarán favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia⁵⁴ y todas las autoridades tendrán la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley⁵⁵.

La **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal** que tiene como objetivo establecer las bases de organización de la Administración Pública Federal, centralizada y paraestatal, incluyendo a los organismos descentralizados como es el caso de la CONAFOR, de conformidad con lo establecido en los artículos 1, 3, 9 y 45. Asimismo los artículos 48 y 49 de esta ley constituyen el sustento legal de que CONAFOR sea un organismo público descentralizado de la SEMARNAT.

La **Ley Agraria** es reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia agraria y de observancia general en toda la República, y establece en su Artículo 9 que los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título.

Cabe destacar que la Ley establece como tierras ejidales de uso común las zonas de bosques o selvas tropicales (art. 59) y describe que las tierras de uso común constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido y son aquellas que no han sido reservadas por la asamblea para el asentamiento del núcleo de población, ni sean tierras parceladas (art. 73). Además, en sus artículo 134 establece a la Procuraduría Agraria como un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, sectorizado en la Secretaría de la Reforma Agraria; además la Procuraduría Agraria tiene funciones de servicio social y encargado de la defensa de los derechos de los ejidatarios, comuneros, sucesores de ejidatarios o comuneros, ejidos, comunidades, pequeños propietarios, vecindados y jornaleros agrícolas, mediante la aplicación de las atribuciones que le confiere la presente ley y su reglamento correspondiente, tal como lo establece el Art. 135 de la Ley.

La **Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública**, reglamentaria del artículo 6º Constitucional, tiene como finalidad establecer los principios, bases generales y procedimientos para garantizar el

⁵³ Párrafo reformado DOF 10-06-2011

⁵⁴ Párrafo adicionado DOF 10-06-2011

⁵⁵ Párrafo adicionado DOF 10-06-2011

derecho de acceso a la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades Federativas y los municipios.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** (LGEEPA) tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación, la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente. En materia de uso del suelo, la ley establece una serie de criterios ecológicos para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente. Asimismo, la ley considera instrumentos de política ambiental como el Ordenamiento Ecológico para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (art. 3). Dicho Ordenamiento puede ser general del territorio, regional, local o marino (art.20BIS).

Por otra parte, la ley asigna atribuciones a los estados en lo relativo a la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal (art. 7). Finalmente, a través el artículo 21 la ley incentiva el desarrollo y aplicación de instrumentos económicos que promuevan el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. Mediante estos instrumentos se buscará incentivar a quienes realizan acciones para la protección, preservación o restauración del equilibrio ecológico y promover una mayor equidad social en la distribución de costos y beneficios asociados a los objetivos de la política ambiental.

La **Ley de Desarrollo Rural Sustentable** (LDRS) plantea la coordinación de políticas públicas en el campo, en pro del desarrollo económico sin efectos ambientales negativos. De esta forma, México busca promover el desarrollo rural sustentable del país, buscando avanzar en la construcción de una agenda transversal e intersectorial en torno a la problemática de la conservación, manejo sustentable y restauración de los ecosistemas forestales.

Tal como lo establece el artículo 32, el Ejecutivo Federal impulsará las actividades económicas en el ámbito rural con la participación de los Estados, Municipios y los sectores social y privado del medio rural. Dichas actividades se orientarán a incrementar la productividad y competitividad rural a fin de elevar el ingreso de los productores, aumentar el capital natural para la producción, entre otros.

Además en su artículo 24 establece la creación de Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable a nivel, municipal, distrital y estatal como instancias para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural en la definición de prioridades regionales, la planeación y distribución de los recursos que la Federación, los estados y los municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas y el desarrollo rural sustentable.

La **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** (LGDRS) busca regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

En junio del 2012, se realizaron a la LGDFS reformas y adiciones de diversas disposiciones relevantes al tema de REDD+:⁵⁶

- Se adicionan en el artículo 7 las definiciones de deforestación y degradación.
- Se establece que el Inventario Nacional Forestal y de Suelos deberá comprender la información basada en el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación, de la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales (Artículo 45, fracción IX), asimismo a través del Artículo Segundo transitorio, se establece un plazo no mayor a tres años para que el Gobierno Federal, implemente un sistema nacional de monitoreo, registro y verificación, con el fin de evaluar y sistematizar la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales (REDD+).

⁵⁶ Disponible en <http://goo.gl/7b9zNw> , página 76

- Se adicionó el Artículo 134 Bis, el cual establece que los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales que, como resultado de un manejo forestal sustentable, conserven y/o mejoren los servicios ambientales, recibirán los beneficios económicos derivados de éstos.
- Este Artículo también establece que los instrumentos legales y de política ambiental para regular y fomentar la conservación y mejora de los servicios ambientales, deben garantizar el respeto a las salvaguardas reconocidas por el derecho internacional, , así como:
 - I. Consentimiento libre, previo e informado de ejidos, comunidades y pueblos indígenas;
 - II. Distribución equitativa de beneficios;
 - III. Certidumbre y respeto a los derechos de propiedad y posesión legítima y acceso a los recursos naturales de los propietarios y legítimos poseedores de la tierra;
 - IV. Inclusión y equidad territorial, cultural, social y de género;
 - V. Pluralidad y participación social;
 - VI. Transparencia, acceso a la información y rendición de cuentas;
 - VII. Reconocimiento y respeto a las formas de organización interna, y
 - VIII. Transversalidad, integridad, coordinación y complementariedad entre políticas e instrumentos de los tres órdenes de gobierno.

La **Ley General de Cambio Climático (LGCC)**⁵⁷ tiene por objeto, entre otros, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.

Esta ley establece dos ejes rectores. El primero es la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mediante instrumentos regulatorios (el Inventario Nacional de Emisiones y el Registro Nacional de Emisiones) y económicos (el Fondo para el Cambio Climático), dirigidos a contribuir al cumplimiento de las metas aspiracionales de reducción de emisiones. Como segundo eje rector, están las medidas de adaptación, estableciendo instrumentos de diagnóstico o la creación de instrumentos de planificación urbana y prevención contra desastres naturales. La LGCC establece en el artículo 31 la necesidad de incluir la planificación, medición monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales.

En cuanto al tema de mitigación, la LGCC indica que la CONAFOR deberá diseñar estrategias, políticas, medidas y acciones para transitar a una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono en los ecosistemas originales, para su incorporación en los instrumentos de planeación de la política forestal para el desarrollo sustentable, tomando en consideración el desarrollo sustentable y el manejo forestal comunitario⁵⁸.

La **Ley Federal sobre Metrología y Normalización** tiene el objetivo de establecer el Sistema General de Unidades de Medida, regular las materias relativas a la metrología, normalización, certificación, acreditación y verificación como establecer un procedimiento uniforme para la elaboración de normas oficiales mexicanas por las dependencias de la administración pública federal y establecer el sistema nacional de acreditación de organismos de normalización y de certificación, unidades de verificación y de laboratorios de prueba y de calibración, entre otros.

Finalmente, el **Código Penal Federal**, en su título Vigésimo Quinto, “Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental”, tipifica los delitos en materia ambiental a nivel Federal⁵⁹ y establece, entre otras cosas, penas desde los 6 meses a los 9 años para aquellos que desmonten o destruyan la vegetación natural, pudiéndose aplicar además una pena pecuniaria que va desde los 100 a los 3,000 salarios mínimos diarios. Esta misma pena será aplicada a quienes ilícitamente transporten, comercien, acopien, almacenen o transformen madera

⁵⁷ La LGCC tiene por objeto, entre otros, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y demás disposiciones derivadas de la misma. En su artículo 32 establece que: *La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de gradualidad, promoviendo el fortalecimiento de capacidades nacionales para la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, priorizando en los sectores de mayor potencial LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 02-04-2015 20 de 49 de reducción hasta culminar en los que representan los costos más elevados, además de atender los compromisos internacionales de los Estados Unidos Mexicanos en la materia.*

⁵⁸ Artículo Tercero Transitorio de la LGCC

⁵⁹ Título Vigésimo Quinto, “Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental”, insertado en 1996 cuando se reformó la LGEEPA.

en rollo, astillas, carbón vegetal, así como cualquier otro recurso forestal maderable, o tierra procedente de suelos forestales en cantidades superiores a cuatro m³ o, en su caso, a su equivalente en madera aserrada. En el caso de que estas acciones se lleven dentro de un área natural protegida se considera delito grave⁶⁰, y las penas podrán aumentar hasta 3 años más y la pena económica hasta 1,000 días de multa más.⁶¹

A **nivel estatal**, las atribuciones de la LGCC, en su artículo 8, indican para las Entidades Federativas, la formulación y evaluación de la política estatal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional, así como la elaboración e instrumentación de su programa en materia de cambio climático. En este contexto, se han impulsado instrumentos relacionados con el tema de cambio climático y otros temas que son relevantes para REDD+. Tal es el ejemplo de las Leyes Estatales de cambio climático, el desarrollo de Estrategias Estatales REDD+ y el de otras iniciativas relevantes. La siguiente tabla resume los instrumentos con los que cuentan los 5 estados donde se realizan Acciones Tempranas REDD+:

Tabla 27 Leyes e Instrumentos en los estados de la IRE

Estados	Leyes					Otros instrumentos legales relevantes	Instrumentos		Arreglos Institucionales
	Ley de Acción ante el Cambio Climático	Ley de Planeación	Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente		Programas en materia de Cambio Climático ⁶²	Estrategia Estatal REDD+	
Campeche	NO	SI	SI	SI	SI	Ley de Educación Ambiental, Ley de Desarrollo Social y la ley de Vida Silvestre	SI	SI	Instalada
Chiapas	SI	SI	SI	SI	SI	Ley de Derechos y Cultura Indígenas	SI	En desarrollo	Instalada
Jalisco	SI	SI	SI	SI	SI	Ley sobre los Derechos y el Desarrollo de los Pueblos y las Comunidades Indígenas, Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico en Materia de Áreas Naturales Protegidas y Reglamento de la LEEPA estatal en materia de Impacto Ambiental	En desarrollo	En desarrollo	Decretada
Quintana Roo	SI	SI	SI	SI	SI	Ley de Vida Silvestre, Ley de Quemas y Prevención de Incendios Forestales y Ley de Derechos, Cultura y Organización Indígena	SI	SI	Decretada
Yucatán	NO	SI	SI	NO	SI	Ley de Prevención y combate de Incendios Agropecuarios y Forestales	SI	SI	Decretada

Las Leyes de Planeación de los Estados y sus Municipios son clave para el desarrollo de la Iniciativa de RE. Estas leyes tienen por objeto regular la planeación para el desarrollo de los estados, y encausar, en función de ésta, las actividades de las autoridades y órganos responsables de la planeación. Además establecen las bases

⁶⁰ Cuando un delito se considera como grave la radicación del inculpado se realiza inmediatamente por lo que el juez ordenará o negará la aprehensión o cateo solicitados por el Ministerio Público, dentro de las veinticuatro horas contadas a partir del momento en que se haya acordado la radicación y además se pierde la posibilidad de acceder al beneficio de que el acusado sea puesto en libertad provisional bajo caución (con el pago de una fianza).

⁶¹ Diagnóstico de vacíos y omisiones en el marco legal aplicable a REDD+ en México. 2013. Alianza México REDD+. <http://goo.gl/Ok3sLp>

⁶² A fin de integrar los lineamientos técnicos y de política pública que los estados considerarán para el diseño y actualización de sus Programas de cambio climático, la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPC) de la SEMARNAT, en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), publicaron en enero 2016 el documento de *Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas* (<http://goo.gl/nDUKoz>)

para que la planeación municipal del desarrollo, como parte fundamental de la planeación Estatal, se vincule con los objetivos y estrategias del desarrollo del Estado y la Nación.

En el estado de Jalisco, se han desarrollado además los Planes de Acción Climática Regional (PACREG) son instrumentos de gestión que integran la información de los Programas de Acción Climática Municipal (PACMUN) de cada uno de los municipios que integran una Junta Intermunicipal⁶³. Incluyen un inventario y establecen medidas de mitigación y adaptación a escala regional.

A nivel regional, los estados que comprenden la Península de Yucatán, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, han unido esfuerzos y recursos para desarrollar una respuesta coordinada al cambio climático a través del *Acuerdo General de Coordinación sobre el Cambio Climático de la Península de Yucatán*.

En este acuerdo se establece el compromiso de los tres estados para el desarrollo de tres proyectos de gran visión: la elaboración de la Estrategia Regional de Adaptación al Cambio Climático, del Programa Regional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+) y la creación del Fondo para la Acción Climática de la Península de Yucatán.

4.6. Duración de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Please describe the period over which the planned actions and interventions under the ER Program will be implemented, including proposed start and end dates.

La Iniciativa de Reducción de Emisiones se ha diseñado para que tenga una duración de cinco años, incluyendo las actividades de las dos etapas contempladas. Si el Acuerdo de Pago de Reducción de Emisiones (ERPA) se firma a principios de 2017, la implementación de actividades comenzaría en este mismo año y concluiría en marzo del 2022.

5. Participación y consulta de los actores involucrados

5.1. Descripción del proceso de consulta a los actores involucrados

Please describe the stakeholder information sharing and consultation mechanisms or structures that have been used in the design of the ER Program, including the identification of the priority Non-Carbon Benefits, the implementation of necessary safeguards and so forth. As part of this description, explain how the information sharing and consultation mechanisms or structures were in a form, manner and language understandable to the affected stakeholders for the ER Program.

Separately, for the implementation phase of the ER Program, provide an overview of the plans for consultations and meetings, a description of publications and other information used and the mechanisms for receiving and responding to feedback, in order to show how the consultation process will be structured and maintained during this phase.

Describe how the sum of these actions will result in the full, effective and on-going participation of relevant stakeholders. Provide information on how the process builds on the stakeholder outreach and consultation process implemented as part of national REDD Readiness activities.

*Refer to **critterion 24, critterion 28, critterion 31 and indicator 34.2** of the Methodological Framework*

En México la preparación para REDD+ se ha llevado a cabo mediante un proceso participativo amplio e incluyente desde 2010, culminando con la consulta de la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+). Dicho proceso ha brindado experiencias e insumos importantes para la construcción efectiva de la Iniciativa de Reducción de Emisiones cuyos elementos principales se han diseñado de forma participativa. En esta sección se describe el proceso de participación durante la preparación y las particularidades de la construcción de la IRE.

⁶³ Las Juntas Intermunicipales son organismos públicos descentralizados, con incidencia en el territorio de los municipios que las conforman. Estas asociaciones de municipios, promueven la planeación estratégica basada en el territorio de su intervención y facilitan la colaboración intergubernamental y la coordinación de las políticas públicas a nivel regional y local.

5.1.1 Proceso participativo durante la preparación para REDD+

La Iniciativa de Reducción de Emisiones se enmarca en la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+) y en el Modelo de Intervención en las Áreas de Acción Temprana REDD+⁶⁴ basado en el enfoque de desarrollo rural sustentable mediante el manejo integrado del territorio, ambos han tenido procesos de construcción participativa que son relevantes para la IRE y que se describen en este apartado.

Además, la preparación de la ENAREDD+ ha contado con amplia participación de la sociedad civil y diversos actores en el país. A continuación se mencionan las plataformas principales de consulta, participación e información a las que se presenta y/o recibe retroalimentación del proceso REDD+ en México:

- Grupo de Trabajo de la ENAREDD+ del Consejo Nacional Forestal

El Consejo Nacional Forestal (CONAF) es un órgano de carácter consultivo y de asesoramiento en las materias que señala la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y en las que se le solicite opinión. En éste se encuentran representados los sectores académico, comunidades indígenas, industrial, no gubernamental, profesional, social (ejidos y comunidades), consejos estatales y gobierno. Se apoya en cinco comités técnicos que lo auxilian en la revisión, tratamiento de los temas, acuerdos del pleno y dan la pauta para emitir opiniones y propuestas respecto a las políticas y criterios que rigen la actividad forestal.

El 30 de julio del 2013 se conformó el grupo de trabajo ENAREDD+ dentro del CONAF el cual ha participado activamente en la retroalimentación de los borradores de la ENAREDD+⁶⁵. Finalmente, en la Sesión Extraordinaria del Consejo Nacional Forestal realizada en febrero de 2015, se obtuvo una opinión favorable al último borrador de la Estrategia Nacional REDD+. Durante el año 2015 se llevaron a cabo cuatro sesiones del GT-ENAREDD+.

A nivel estatal, la ley de LGDFS (art. 157) crea los Consejos Forestales Estatales, como órganos de carácter consultivo, asesoramiento y concertación, en materias de planeación, supervisión, evaluación de las políticas y aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos forestales. En ellos participan representantes de las dependencias gubernamentales, de ejidos, comunidades indígenas, pequeños propietarios, prestadores de servicios técnicos forestales e industriales. Estos Consejos se vinculan con los Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable, en los ámbitos previstos por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

En el contexto de la IRE, los Programas de Inversión han sido presentados a estos Consejos a fin de obtener su retroalimentación.

- Mesa Indígena y Campesina

La Mesa Indígena y Campesina del CONAF fue instalada en octubre de 2014, teniendo como objetivo retroalimentar y apoyar el proceso de consulta de la ENAREDD+, con énfasis en las modalidades dirigidas a la población campesina y pueblos y comunidades indígenas, garantizando que sean culturalmente adecuadas. Las organizaciones que componen dicha mesa se encuentran: la Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca, A.C. (UESCO), la Unión Nacional de Organizaciones de Forestaría Comunal A.C. (UNOFOC), el Consejo Directivo de la Red Mexicana de Organizaciones Campesinas Forestales A.C. (RED MOCAF), la Red Indígena de Turismo de México (RITA), la Unión Wixárica Interestatal de Centros Ceremoniales Nayarit, Jalisco y Durango, y la Unión de Comunidades de la Sierra de Juárez, A.C. (UCOSIJ). Entre 2014 y 2015 la Mesa Indígena y Campesina ha sesionado 7 veces, con una agenda de trabajo enfocada en dar seguimiento a la consolidación del documento de la ENAREDD+ y el proceso de consulta, sin embargo en estas sesiones se ha informado además sobre los avances en el desarrollo de la IRE.

- Comité Técnico Consultivo (CTC) REDD+ nacional y estatales

El Comité Técnico Consultivo Nacional para REDD+ (CTC-REDD), fue creado en 2010 como un espacio plural especializado para analizar y retroalimentar el proceso REDD+, es considerado como consejo asesor⁶⁶ del Grupo de Trabajo REDD+ de la CICC. Este comité ha participado activamente en el proceso de la Estrategia

⁶⁴ El Modelo de Intervención, elaborado por CONAFOR se publicó en abril de 2015 y se puede consultar en: <http://goo.gl/DdqBRP>

⁶⁵ De Julio a diciembre del 2013 se llevaron a cabo 8 sesiones, mientras que durante 2014 se realizaron 5 sesiones, en las cuales se abordó el tema de la ENAREDD+

⁶⁶ Acordado durante la sesión del 16 de junio del 2010 del GTREDD+

Nacional y en la definición de otras acciones de preparación REDD+, a través de varios grupos de trabajo temáticos. El CTC-REDD+ representa una plataforma nacional de diálogo entre actores con representantes de diversas instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, representantes de ejidos, comunidades y asociaciones, pueblos indígenas, académicos y representantes del sector privado.

El CTC-REDD+ ha convocado a un gran número de organizaciones de la sociedad civil desde antes de su formalización en 2010 durante aproximadamente seis años⁶⁷, las cuales han participado activamente atendiendo reuniones, revisando documentos y aportando información valiosa en el tema. Entre el 2010 y el 2015, el CTC-REDD+ ha sesionado en 19 ocasiones⁶⁸, de las cuales, 3 tuvieron lugar en 2014 y una en 2015. En este comité se realizó un taller de retroalimentación a la IRE el día 30 de marzo de 2016.

A nivel estatal, desde 2011 la CONAFOR intensificó el diálogo con gobiernos estatales y otros actores locales para discutir sobre diferentes opciones para el marco de implementación de REDD+. Estos procesos incluyeron también la creación de Comités Técnicos Consultivos (CTC) regionales o estatales. El 12 de agosto de 2011 se instaló el CTC-REDD+ en Chiapas, el 5 de septiembre del 2011 el de Campeche, en noviembre del 2011 el de la Península de Yucatán (CTC-REDD+ Regional), en ese mismo año en Quintana Roo y el 13 de octubre del 2013 se instaló el de Yucatán.

- Comité de Salvaguardas de la Península de Yucatán

Este Comité, se conformó en 2014 como una plataforma de participación y diálogo entre actores de la sociedad civil y gobierno en la Península de Yucatán, especializada en el tema de salvaguardas. Para la conformación de dicho comité se lanzó una convocatoria abierta entre CONAFOR y las secretarías de medio ambiente de los 3 estados de la Península, así como a miembros de los CTC-estatales, academia, ONGs, organizaciones rurales, productores forestales y otros actores clave. Entre 2014 y 2015 el comité de Salvaguardas sesionó 7 veces.

Actualmente el Comité trabaja para consolidar su esquema de gobernanza y en la articulación con otras plataformas existentes en la Península y se enfoca en dar retroalimentación a la construcción del Sistema Nacional de Salvaguardas y al Sistema de Información de Salvaguardas, en retroalimentar el desarrollo y futura implementación de la IRE en la Península de Yucatán vinculada con el tema de salvaguardas y dar insumos para la transversalización de salvaguardas en las Estrategias Estatales REDD+ de la Península y dar retroalimentación en el diseño y pilotaje del mecanismo de quejas para REDD+.

En relación a la IRE, el 22 y 23 de febrero de 2016 se llevó a cabo una reunión donde se presentaron de manera general los PI de los estados de Chiapas, Quintana Roo y Yucatán y los resultados de su construcción participativa, además se retroalimentaron los riesgos ambientales y sociales identificados y las posibles medidas de mitigación de dichos riesgos

5.1.1.1 Consulta de la ENAREDD+

Desde 2010, la ENAREDD+ se ha construido a través de un proceso participativo, el cual culminó con el proceso de consulta pública de la Estrategia llevado a cabo durante 2015 y principios de 2016 y teniendo como objetivo recopilar las opiniones, retroalimentar y lograr acuerdos o el consentimiento en torno al objetivo, componentes y líneas de acción de la ENAREDD+, por medio de la participación plena y efectiva, intercambio de perspectivas, aprendizaje y entendimiento mutuo con la población, a fin de contar con una Estrategia que resulte cultural, social y ambientalmente pertinente y viable.

En este sentido, la construcción del documento de la ENAREDD+ se ha logrado gracias al valioso esfuerzo de representantes de pueblos y comunidades indígenas y afrodescendientes, representantes de comunidades locales, sociedad civil, academia, organismos empresariales y diversas dependencias de gobierno.

Para guiar dicho proceso de consulta pública, la CONAFOR elaboró un Plan de Consulta General y un Plan Rector para la consulta dirigida a pueblos indígenas y afrodescendientes, ambos disponibles en

⁶⁷ Aunque el CTC-REDD+ se instala formalmente en mayo del 2010, desde el año 2008 el Comité Técnico Consultivo del programa de Pagos por Servicios Ambientales (CTC-PSA), promovido por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), lo crea de manera informal con el nombre de "Grupo de Trabajo de REDD del CTC-PSA.

⁶⁸ Las fechas de las sesiones pueden ser consultadas en <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/bycc/redd-en-mexico/participacion/>

La consulta se desarrolló en tres fases: informativa, consultiva y la fase de sistematización de resultados y contempló distintas modalidades: la consulta virtual, los foros presenciales (estatales y temáticos), la consulta a consejos y organismos de participación, consulta a comunidades indígenas y afrodescendientes⁶⁹ y aquella que se llevó a cabo a través del Programa de Fomento a la Organización Social, Planeación y Desarrollo Regional Forestal (PROFOS), esto con el fin de llevar a cabo diferentes tratamientos de acuerdo a la población objetivo. En la tabla 28 se presenta un resumen de los resultados de la consulta en sus diferentes modalidades.

Tabla 28 Resultados de las diferentes modalidades de la Consulta de la ENAREDD+

Modalidad		Total de participantes	Núm. de mujeres	Núm. de hombres	Núm. de jóvenes (menores de 30 años)	Número de personas pertenecientes a pueblos indígenas y afrodescendientes	Núm. de pueblos indígenas y afrodescendientes representados	
General	Virtual	3,222	849	2,373	942	409	41	
	Presencial	Foros estatales	5,084	1,076	4,008	650	468	14
		Foro de consulta pública a mujeres del sector rural	108	108	0	19	17	5
		Foro de consulta pública a jóvenes del sector rural	47	25	22	47	4	4
		Foro de consulta pública al sector agropecuario	94	18	76	7	4	3
		Consejos y organismos de participación y consulta	92	45	47	N/A 70	92	Más de 30
Específica	Pueblos y comunidades indígenas	12,245	3,712	8,533	N/A 71	12,245	50	
	Comunidades locales	5,468	1,116	4,265	N/A	N/A	N/A 72	
GRAN TOTAL		26,360	6,949	19,324	N/A	N/A	N/A	

• **Insumos de la consulta dirigida a pueblos indígenas y afrodescendientes para la IRE**

A través de la consulta indígena, se crearon espacios de participación para que los pueblos y comunidades indígenas y afrodescendientes pudieran realizar propuestas, inquietudes y recomendaciones a fin de que la

⁶⁹ Esta modalidad se realizó de conformidad con el Protocolo para la Implementación de Consultas a Pueblos y Comunidades Indígenas de la CDI con Estándares del Convenio 169 de la Organización Internacional de Trabajo sobre Pueblos indígenas y Tribales en Países Independientes, por lo que las siguientes fueron las fases de consulta para esta modalidad: fase de acuerdos previos, fase informativa, fase consultiva y fase de devolución de resultados de consulta.

⁷⁰ En las listas de asistencia no se tenía como campo requerido la edad de los participantes

⁷¹ Para la consulta indígena se hizo el registro de edad se realizó de la siguiente manera: de 0 hasta 12 años; de 13 a 18 años; de 19 a 59 años y de 60 en adelante

Para la determinación de los dos primeros rangos se utilizaron las disposiciones de la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes y para la determinación del último rango se utilizó la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores.

De acuerdo a lo anterior la participación por edad de la consulta dirigida a pueblos indígenas y afrodescendientes fue la siguiente:

- Hasta los 12 años, 108 participantes
- De 13 a 18 años, 348 participantes
- De 19 a 59 años: 7,717 participantes
- De 60 años en adelante 2,042
- No indicaron, 2,030 participantes

⁷² Debido a que cada organización llevó a cabo su propio proceso, en algunas listas de asistencia no se registraron el número de jóvenes y/o número de personas pertenecientes a grupos indígenas y afrodescendientes.

implementación de ENAREDD+ sea congruente y respetuosa de sus formas de organización, de su cultura y particularmente de las formas en que las que las comunidades se relacionan con sus recursos forestales. Para llevar a cabo esta consulta se contó con el Plan Rector.

Dicha consulta fue llevada a cabo en 209 localidades en 23 entidades federativas, contando con la participación de personas pertenecientes a 50 pueblos indígenas y afrodescendientes. Ya que esta consulta se realizó en varios de los municipios de los Estados de la IRE, sus resultados se han considerado como insumos para el desarrollo del presente documento. Específicamente se obtuvo información relacionada con posibles actividades adicionales (segunda etapa) para la distribución de beneficios (sección 15), medidas para promover el cumplimiento de salvaguardas (sección 14.1) e información sobre los mecanismos para presentar y atender quejas o inquietudes (sección 14.3). La información se ha integrado en las secciones correspondientes dentro del presente documento.

5.1.2 Proceso participativo en la construcción y diseño de la IRE

El proceso participativo de la IRE se divide en 2 momentos: su construcción y su implementación. En los siguientes dos apartados se describe cada uno de ellos.

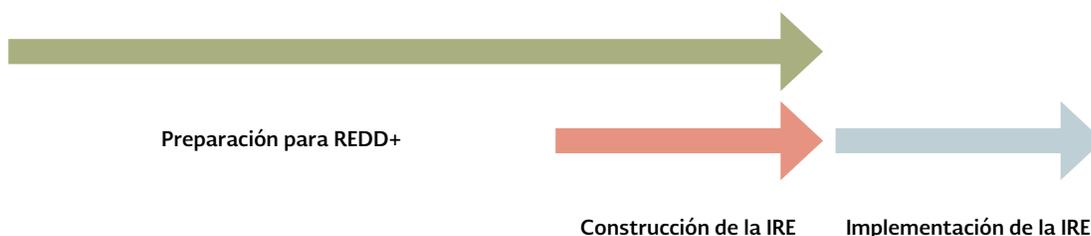


Figura 15 Momentos del proceso participativo de REDD+ y la IRE

La construcción de la IRE se realizó considerando las perspectivas y opiniones de diferentes actores a distintos niveles. A continuación se describen los procesos que fueron parte de la construcción del presente documento:

5.1.2.1 Construcción de los Programas de Inversión

Tal como se describió en la sección 4.3, los Programas de Inversión constituyen el componente medular de la IRE ya que contienen las intervenciones que serán implementadas para hacer frente a deforestación y degradación forestal en las áreas de intervención de los 5 estados incluidos en esta Iniciativa.

La figura 16 resume el proceso general que todas las regiones siguieron para el desarrollo de los PI y más adelante se describen las particularidades que tuvo el proceso en cada estado.

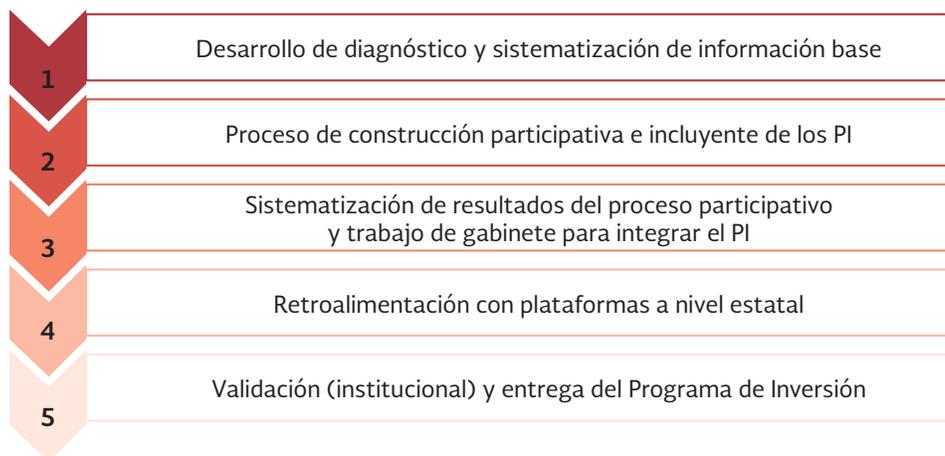


Figura 16 Proceso de construcción de los Programas de Inversión

- La formulación de los Programas de Inversión contempló el desarrollo de un diagnóstico y la sistematización de la información base que incluyó la definición preliminar de actividades a incluirse en el PI y de las áreas de intervención. Este proceso fue realizado por las Gerencias Estatales de la CONAFOR de los 5 estados de la IRE, en coordinación con los Gobiernos Estatales.
- Posteriormente los PI fueron consolidados a partir de un proceso de construcción participativa e incluyente, con el objetivo de integrar las realidades y necesidades locales y validar las actividades. Para guiar el proceso participativo y el desarrollo de los PI, la CONAFOR, desarrolló la “Guía para la construcción participativa de los Programas de Inversión”⁷³. Esta Guía fue desarrollada retomando las opiniones y sugerencias de diferentes actores que se obtuvieron en distintos espacios como el taller nacional para la elaboración de la metodología, el taller de equidad para el diseño e implementación de PI de UICN, los Talleres Regionales y Estatales de retroalimentación realizados en Chiapas, Península de Yucatán y Jalisco, y la retroalimentación con expertos en implementación de proyectos locales y en el tema de género.
- El proceso de construcción participativa de los Programas de Inversión fue coordinado por los APDT quienes buscaron la participación de distintos actores con el objetivo de coordinar esfuerzos y que la futura implementación de las actividades de los PI sea más eficiente. Es importante mencionar, que previo a este proceso y a fin de capacitar a los APDT, la CONAFOR, en colaboración con los Gobiernos de los Estados y otros socios (Proyecto LAIF y MREDD+), llevó a cabo un curso de capacitación sobre los contenidos de la Guía, la aplicación de métodos participativos y la inclusión de la perspectiva de género y pertinencia cultural en la elaboración de los PI.
- El proceso participativo de los PI se realizó con representantes a nivel local a través de talleres. En estos talleres se retroalimentaron con los núcleos agrarios y otros actores clave a nivel local, los principales elementos del PI con el fin de recabar sus opiniones, recomendaciones y necesidades. Durante estos espacios se promovió la participación incluyente a través de invitaciones directas a jóvenes y representantes de población indígena, así como otras acciones afirmativas de género (en el caso mujeres). Adicionalmente, se realizaron Foros Regionales con organizaciones de productores, de la sociedad civil y representantes de población indígena

Debido a las particularidades de las distintas regiones de la IRE, el proceso participativo se llevó a cabo de diferentes forma, a continuación se describe este proceso en cada estado:

Campeche

- Los ejidos que se invitaron a los talleres se seleccionaron considerando el tamaño del ejido, superficie de bosque y la superficie deforestada. Además de ejidos, también se invitaron a propietarios privados.
- La convocatoria fue realizada por la CONAFOR y las invitaciones se hicieron directamente a las autoridades ejidales y a productores, solicitándoles que se invite a las representantes de mujeres, jóvenes y no propietarios. De esta forma se consideraron las estructuras de gobernanza existentes.
- El equipo facilitador ajustó los horarios del taller, comida, palabras para promover la participación y documentación del conocimiento y tradiciones indígenas.
- El proceso fue coordinado por la Alianza MREDD+ a través de la organización PARSIMONIA
- Se contó con el apoyo de un facilitador Maya hablante quien promovió la participación en el idioma materno de la población Maya.
- Fechas y sedes de los talleres y foros:
 - Taller con los ejidos de Holpechén: 11 de febrero 2016
 - Taller con los ejidos de Dzibalchén: 12 de febrero 2016
 - Taller con los ejidos de Campeche: 15 de febrero 2016
 - Taller con los ejidos de Champotón: 16 de febrero 2016
 - Foro Regional: 19 de febrero 2016
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

⁷³ La guía se puede consultar aquí <http://goo.gl/GWMkYy>

Tabla 29 Resultados del proceso de construcción participativa en Campeche

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	4
Número de ejidos y comunidades representados	20
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	12
Número total de participantes	148
Número de mujeres participantes	31
Número de jóvenes participantes	12

Chiapas

En el estado de Chiapas hay 4 Programas de Inversión, a continuación se describe en proceso participativo realizado en cada región.

Fraillesca

- Los ejidos que participaron en el proceso participativo se seleccionaron priorizando a los núcleos agrarios con vocación predominantemente forestal (>50% de cobertura forestal), mayor capacidad organizativa, existencia de procesos productivos consolidados, presencia de núcleos agrarios sin conflicto o problemas de representatividad y participación en programas públicos orientados a frenar la deforestación.
- La participación de mujeres se promovió a través de la invitación de mujeres líderes de grupos de trabajo en ejidos o que son parte del Comisariado de las comunidades.
- La convocatoria se realizó por el APDT (CONABIO), con el apoyo del grupo Consultor responsable de la elaboración del Programa de Inversión. Adicionalmente, CONANP a través de las direcciones de las reservas presentes en la región apoyaron al seguimiento a la convocatoria y garantizar la participación de los actores.
- Adicional a los talleres con ejidos, se realizaron talleres sectoriales dirigidos a representantes de organizaciones productoras o de grupos claves en la región, como son los cafetaleros, prestadores de servicios profesionales y los grupos forestales.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con Prestadores de Servicios Técnicos: 10 de diciembre 2015
 - Taller con organizaciones de productores: 23 de octubre de 2015
 - Taller con ejidos de Ángel Albino Corzo y Montecristo de Guerrero: 11 de enero 2016
 - Taller con ejidos de Villaflores: 12 de enero 2016
 - Taller con ejidos de Villa Corzo y el Parral: 13 de enero 2016
 - Taller con ejidos de La Concordia: 14 de enero 2016
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 30 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Fraillesca

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	5
Número de ejidos y comunidades representados	78
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	17
Número total de participantes	207
Número de mujeres participantes	23

Istmo-Costa

- Los ejidos fueron seleccionados usando un análisis multicriterio que consideró superficie forestal de bosque y bosque degradado, porcentaje del ejido que tiene bosque, superficie de actividades productivas (ganadera y agricultura) y marginación.
- La convocatoria fue realizada por el APDT (CONABIO) y la CONAFOR, con el apoyo de la organización Orígenes Conservación de Especies y Espacios AC y el apoyo de las Áreas Naturales Protegidas presentes en la región.
- La participación de mujeres se promovió a través de la invitación de mujeres líderes de grupos organizados y representantes que tengan participación en el Comisariado de las comunidades y ejidos.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con ejidos del municipio de Tonalá: 30 de Noviembre 2015
 - Taller con ejidos del municipio de Arriaga: 2 de diciembre 2015

- Taller con ejidos del municipio de Pijijiapan: 9 de diciembre 2015
- Taller con ejidos del municipio de Masatepec: 11 de diciembre 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 31 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Istmo-Costa

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	4
Número de ejidos y comunidades representados	62
Total de foros realizados	0
Número de organizaciones que participaron	0
Número total de participantes	165
Número de mujeres participantes	48

Lacandona

- La región de la Selva Lacandona se dividió en cinco microrregiones tomando en cuenta los contextos históricos y socioeconómicos actuales. Dentro de estas microrregiones la CONABIO mantiene presencia permanente a través de sus Técnicos Locales, las Agencias de Desarrollo y los Promotores Comunitarios. Estas cinco microrregiones son: Cañadas de Ocosingo, Maravilla Tenejapa, Nahá-Metzabok, Comunidad Lacandona y Valle de Santo Domingo, y Marqués de Comillas-Benemérito de las Américas Se convocó a ejidos con cobertura forestal.
- La convocatoria fue realizada CONABIO, con el apoyo de Agencias de Desarrollo en cada microrregión.
- La participación de mujeres se promovió a través de la invitación explícita a mujeres líderes de organizaciones productoras y representantes del Comisariado.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Foro con organizaciones de productores: 10 de noviembre
 - Foro con organizaciones ganaderas y productores frutales: 11 de noviembre
 - Taller con autoridades ejidales en Marqués de Comillas y Benemérito: 16 de noviembre
 - Foro con productores de la región de Marqués de Comillas y Benemérito: 17 de noviembre
 - Taller con productores de Cacao en zona Lacandona: 17 de noviembre.
 - Taller con productores silvopastoriles en zona Lacandona: 18 de noviembre
 - Taller con productores de asociación ganaderas en Lacanjá Chanzayab: 18 de noviembre.
 - Taller con representantes de ejidos y comunidades en la Zona Lacandona: 10 de diciembre.
 - Taller con grupo de productores en Cañadas de Ocosingo: 7 de diciembre
 - Taller con representantes de ejidos en Cañadas de Ocosingo: 8 de diciembre.
 - Taller con representantes de ejidos y comunidades en la Zona Lacandona: 14 de diciembre.
 - Taller con representantes de ejidos y comunidades en Maravilla Tenejapa: 15 de diciembre.
 - Foro con Grupos de Trabajo y Organizaciones Económicas de Maravilla Tenejapa: 16 de diciembre.
 - Taller con representantes de ejidos y comunidades en Zona Lacandona: 17 de diciembre.
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 32 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Lacandona

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	9
Número de ejidos y comunidades representados	78
Total de foros realizados	5
Número de organizaciones que participaron	7
Número total de participantes	407
Número de mujeres participantes	74

Zoque-Mezcalapa

- Los ejidos convocados en el proceso participativo se seleccionaron considerando su importancia forestal (superficie forestal, superficie de bosque degradado y vocación forestal) y la vulnerabilidad a la deforestación y la degradación forestal (área bajo pastizal cultivado e inducido y presión poblacional).
- La convocatoria fue realizada el APDT (CONABIO), con el apoyo del grupo consultor responsable de elaborar los Programas de Inversión y las direcciones de las Áreas Naturales Protegidas de la región.

- La participación de mujeres se promovió a través de la invitación de mujeres líderes de grupos organizados y representantes que tengan participación en el Comisariado de las comunidades y ejidos. Adicionalmente se está realizando entrevistas directas a mujeres que son líderes de organizaciones productoras, debido a una baja participación de mujeres en los talleres.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con ejidos de Cintalapa y Jiquipilas: 11 de enero 2016.
 - Taller con núcleos agrarios de los municipios de Tecpatán y Mezcalapa: 25 enero 2016
 - Taller con núcleos agrarios de los municipios de Cintalapa (norte), Jiquipilas (norte) y Ocozocoautla: 4 de febrero 2016
 - Foro con organizaciones productivas de los municipios de Cintalapa, Jiquipilas, Ocozocoautla y Tecpatán: 5 de febrero 2016
 - Foro con núcleos agrarios y organizaciones del municipio de Ostucán: 8 de febrero 2016
- En resumen, el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 33 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Zoque-Mezcalapa

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	3
Número de ejidos y comunidades representados	30
Total de foros realizados	2
Número de organizaciones que participaron	3
Número total de participantes	91
Número de mujeres participantes	10

Jalisco

En el estado de Jalisco hay 4 Programas de Inversión, a continuación se describe en proceso participativo realizado en cada región.

Costa Sur

- Los talleres se realizaron agrupando municipios según su proximidad y fácil acceso entre ellos.
- La convocatoria fue realizada por la Gerencia Estatal de la CONAFOR, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), el APDT (JICOSUR) y los gobiernos municipales.
- La participación de mujeres se promovió invitando a 1 mujer por cada ejido y haciendo llegar la invitación directa a los grupos de mujeres en los municipios donde se tenían identificados.
- El proceso fue coordinado por el APDT de esta región: JICOSUR.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Foro Regional en Cihuatlán: 3 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Tomatlán: 4 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de la Huerta y Cihuatlán: 7 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Casimiro Castillo, Villa Purificación y Cuautitlán: 9 de diciembre 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 34 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Costa Sur

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	3
Número de ejidos y comunidades representados	26
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	3
Número total de participantes	51
Número de mujeres participantes	4

Cuenca baja del río Ayuquila

- Los talleres se realizaron agrupando municipios según su proximidad y fácil acceso entre ellos.
- La convocatoria fue realizada por la Gerencia Estatal de la CONAFOR, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), el APDT (JIRA) y los gobiernos municipales.
- La participación de mujeres se promovió invitando a 1 mujer por cada ejido y haciendo llegar la invitación directa a los grupos de mujeres en los municipios donde se tenían identificados.
- El proceso fue coordinado por el APDT de esta región: JIRA.

- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con los ejidos de Autlán y Unión de Tula: 23 de noviembre 2015
 - Taller con los ejidos de El Grullo, Ejutla, El Limón y Tonaya: 24 de noviembre 2015
 - Taller con los ejidos de Tuxcacuesco: 30 de noviembre 2015
 - Taller con los ejidos de Zapotitlán de Vadillo: 2 de diciembre 2015
 - Foro Regional en Tonaya: 4 de diciembre 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 35 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Cuenca baja del Río Ayuquila

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	4
Número de ejidos y comunidades representados	16
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	7
Número total de participantes	50
Número de mujeres participantes	11

Río Coahuayana

- Los talleres se realizaron agrupando municipios según su proximidad y fácil acceso entre ellos.
- La convocatoria fue realizada por la Gerencia Estatal de la CONAFOR, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), el APDT (JIRCO) y los gobiernos municipales.
- La participación de mujeres se promovió invitando a 1 mujer por cada ejido y haciendo llegar la invitación directa a los grupos de mujeres en los municipios donde se tenían identificados.
- El proceso fue coordinado por el APDT de esta región: JIRCO.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con los ejidos de Zapotlán el Grande y Gómez Farías: 3 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Valle de Juárez, Quitupan, Concepción de Buenos Aires y Mazamitla: 7 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Pihuamo, Tecalitlán y Tonila: 8 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Zapotiltic y Tuxpan: 9 de diciembre 2015
 - Foro Regional en Zapotlán: 14 de diciembre 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 36 Resultados del proceso de construcción participativa en la región Río Coahuayana

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	4
Número de ejidos y comunidades representados	40
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	7
Número total de participantes	106
Número de mujeres participantes	24

Sierra Occidental y Costa

- Los talleres se realizaron agrupando municipios según su proximidad y fácil acceso entre ellos.
- La convocatoria fue realizada por la Gerencia Estatal de la CONAFOR, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), el APDT (JISOC) y los gobiernos municipales.
- La participación de mujeres se promovió invitando a 1 mujer por cada ejido y haciendo llegar la invitación directa a los grupos de mujeres en los municipios donde se tenían identificados.
- El proceso fue coordinado por el APDT de esta región: JISOC.
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con los ejidos de Puerto Vallarta: 1 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Cabo Corrientes: 2 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de San Sebastián: 3 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Mascota: 4 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Atenguillo, Mixtlán y Guachinango: 8 de diciembre 2015
 - Taller con los ejidos de Talpa: 9 de Diciembre 2015
 - Foro Regional en Mascota: 10 de diciembre 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 37 Resultados del proceso de construcción participativa en la región occidental y costa

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	6
Número de ejidos y comunidades representados	43
Total de foros realizados	1
Número de organizaciones que participaron	9
Número total de participantes	110
Número de mujeres participantes	25

Quintana Roo

- En el estado existen 6 grandes organizaciones forestales que se crearon a partir del Plan Piloto Forestal el cual logró transferir el aprovechamiento forestal de concesiones forestales privadas a organizaciones ejidales.
- Estas organizaciones tienen la función de transferir conocimientos a grupos de ejidos a través de asistencia técnica y organizativa y de gestión de proyectos de gobierno y organizaciones internacionales.
- Por lo anterior, se decidió entre las 3 instancias que forman el Grupo Interinstitucional (CONAFOR, el APDT (CONABIO) y Secretaría de Medio Ambiente del estado) que se realizara un taller con cada una de estas organizaciones y sus ejidos socios.
- La convocatoria fue realizada por el Grupo Interinstitucional a cada representante de las Organizaciones Regionales. Cada organización hizo llegar las invitaciones de los talleres participativos a los ejidos donde tienen presencia.
- La participación de mujeres y jóvenes se promovió incluyendo en la invitación la petición de que se les invitara.
- Debido a que gran parte de las comunidades en la región cuentan con instrumentos de planeación local (Ordenamientos Territoriales Comunitarios (OTC)) construidos de manera participativa, en el proceso del PI se retomó la información de dichos instrumentos locales. La información fue sistematizada y analizada por el Grupo Interinstitucional y fue utilizada como insumo para el trabajo en los talleres.
- Durante los talleres se utilizaron intérpretes mayas para facilitar la comunicación entre los participantes.
- El proceso fue coordinado por el APDT (CONABIO) con el apoyo estratégico del Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS).
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con la Unión de Ejidos Forestales y Ecoturismo en Solidaridad S.C.: 10 de Enero 2016
 - Taller con la Sociedad de Productores Forestales Ejidales de Quintana Roo, S.C.: 21 de Enero 2016
 - Taller con la Alianza Selva Maya: 24 de Enero 2016
 - Taller con la Red de Productores de Servicios Ambientales, “Yaax Sot Yook Ol Kaab” A.C.: 25 de Enero 2016
 - Taller con Productores de Ramón Maya Ox S.C.: 27 de Enero 2016
 - Taller con la Sociedad de Ejidos Forestales de la Zona Maya S.C.: 29 de Enero 2016
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 38 Resultados del proceso de construcción participativa en Quintana Roo

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	6
Número de ejidos y comunidades representados	94
Número de organizaciones que participaron	6
Número total de participantes	254
Número de mujeres participantes	35

Yucatán

- Los ejidos que participaron en el proceso participativo se seleccionaron ponderando los siguientes criterios:

- Superficie total del ejido
- Superficie deforestada del 2000 al 2013
- Población total
- Superficie de pastizal inducido
- Superficie de tierra bajo uso común
- Alto contenido de biomasa y alto riesgo de deforestación acuerdo al INECC
- Superficie con cobertura forestal en el ejido
- La convocatoria fue realizada por el APDT (JIBIOPUUC) con la colaboración de los gobiernos de los municipios de la región.
- Durante los talleres se utilizaron intérpretes mayas buscando que la información transmitida y recibida fuera en lengua local y así evitar la pérdida de información.
- La participación de mujeres se promovió a través de hacer la invitación a grupos de mujeres.
- El proceso fue coordinado por el APDT (JIBIOPUUC) con el apoyo estratégico de la Alianza MREDD+
- Las fechas y sedes de los talleres y foros fueron:
 - Taller con los ejidos del municipio de Peto (localidad San Dionisio): 17 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tekax (localidad Tekax) : 18 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Muna: 19 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tzucacab (localidad Catmís): 24 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tzucacab (localidad Tzucacab): 25 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tzucacab (localidad El Escondido): 26 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Ticul: 27 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tekax (localidad Becanchén): 28 de Noviembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Yaxcabá (localidad Yodzonot): 02 de Diciembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Yaxcabá (localidad Yaxcabá): 03 de Diciembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Tekax (localidad Benito Juárez): 04 de Diciembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Ozkutzcab (localidad Huntochac): 05 de Diciembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Ozkutzcab (localidad Xul): 07 de Diciembre de 2015
 - Taller con los ejidos del municipio de Peto (localidad Dzonotchel): 08 de Diciembre de 2015
 - Foro Regional en Mérida: 10 de diciembre de 2015
 - Foro Regional en Oxkutzcab: 16 de Diciembre de 2015
- En resumen el proceso tuvo los siguientes resultados:

Tabla 39 Resultados del proceso de construcción participativa en Yucatán

Ítem de información	Resultados
Total de talleres	14
Número de ejidos y comunidades representados	42
Total de foros realizados	2
Número de organizaciones que participaron	20
Número total de participantes	290
Número de mujeres participantes	66
Número de jóvenes que participaron	25
Número de indígenas que participaron	280

El resumen de los resultados en cada uno de los estados se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 40 Resumen de los resultados de los talleres de construcción participativa de PI en los 5 estados

	Campeche	Chiapas	Jalisco	Quintana Roo	Yucatán
Total de talleres realizados	4	20	17	6	14
Número de ejidos y comunidades representados	20	252	125	94	42
Total de foros realizados	1	9	4	6	2
Número de organizaciones representadas	12	27	26	6	20
Número total de participantes	148	857	317	254	291
Número de mujeres participantes	31	156	64	35	66

En la página de internet de CONAFOR se pueden consultar las fichas con información general de cada uno de los talleres y foros realizados en los estados (<http://goo.gl/WDd9kU>).

El proceso participativo en cada estado fue documentado por los APDT quienes también sistematizaron los comentarios, observaciones y sugerencias de los actores. Después llevaron a cabo trabajo de gabinete para integrar los documentos de Programas de Inversión considerando los resultados del proceso participativo así como información de estudios, bases de datos, reportes de consultorías, entre otros.

5.1.2.2 Retroalimentación de los Programas de Inversión

Los documentos de Programas de Inversión se presentaron y retroalimentaron con distintos actores clave a través de los órganos y plataformas institucionales y de participación de la sociedad civil existentes en los 5 estados. Este proceso se describe a continuación:

Campeche:

- Presentación de avances del PI y Plan de Participación comunitaria al Gobierno estatal y organizaciones no gubernamentales (CONAFOR, SEMARNAT-CAM, TNC, CONABIO): 2 y 9 de febrero 2016
- Reunión de retroalimentación del primer borrador del PI con Gobierno estatal y organizaciones no gubernamentales del CTC: (CONAFOR, SEMARNAT-CAM, SDR, CONABIO, CCMSS, PRONATURA, ECOSUR): 1 de marzo 2016
- Reunión de intercambio entre SEMARNAT-CAM / CONAFOR y la Secretaría de Desarrollo Rural: 7 marzo 2016

Chiapas:

- Congreso Estatal de Manejo Forestal y Desarrollo Rural ante el Cambio Climático: 20 de Octubre de 2015
- Comité Técnico Consultivo de REDD+ (CTC REDD+) estatal: 24 de agosto, 25 de noviembre de 2015 y 18 de marzo de 2015
- Consejo Forestal Estatal: 26 de noviembre de 2015

Jalisco:

- Consejo Estatal Forestal y de Suelos (COEFyS): 30 Octubre de 2015
- Consejo Distrital para el Desarrollo Rural Sustentable de la cuenca del Bajo Ayuquila: 30 de octubre de 2015
- Reuniones de consejo de administración las Juntas intermunicipales:
 - JIRA: 14 Enero 2016 y el 22 de febrero 2016
 - JIRCO: 29 de febrero 2016
 - JISOC: 7 de marzo 2016
 - JICOSUR: 12 de febrero 2016

Quintana Roo:

- Comité permanente de Control y Seguimiento de la Procuraduría Agraria: 17 de febrero 2016
- Grupo de Trabajo REDD+: 16 febrero 2016
- Consejo Forestal Estatal : 3 de marzo 2016
- Organizaciones Sociales del Sector Forestal (OSSF): 11 de marzo
- Comité Técnico Consultivo de REDD+: 18 de marzo 2016

Yucatán:

- Comité Técnico Consultivo de REDD+ (CTC REDD+) estatal: 10 de diciembre de 2015
- Consejo ciudadano de la JIBIOPUUC: 16 de diciembre de 2015
- Grupo de Trabajo REDD+: 24 de febrero de 2016
- Dirección técnica de la JIBIOPUUC: 26 de febrero 2016

Finalmente, cada uno de los Estados seleccionó la plataforma interinstitucional⁷⁴ para validar los PI. Los detalles de las reuniones de validación se presentan en la tabla 41.

Tabla 41 Información de las reuniones de validación de los Programas de Inversión

Estado	Plataforma Interinstitucional	Actores que la integran	Fecha de validación de PI
Campeche		En proceso de definición tentativamente será el Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado (CIClima)	En proceso de concertación
Chiapas	Grupo de Trabajo REDD+ de la CICC	Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Secretaría del Campo, Secretaría para el Desarrollo Sustentable de los Pueblos Indígenas, Secretaría para el Desarrollo de la Frontera Sur y Enlace para la Cooperación Internacional, Secretaría de Desarrollo y Participación Social, Secretaría de Infraestructura y Comunicaciones.	31 marzo 2016
Jalisco	Grupo de Trabajo REDD+ de la CICC	Secretaria de medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Secretaria General de Gobierno, Secretaria de Planeación Administración y Finanzas, Secretaria de Desarrollo Rural, Secretaria de Educación, Secretaria de Movilidad, Secretaria de Innovación Ciencia y Tecnología, Secretaria de Cultura, Secretaria de Salud y Asistencia Técnica, Secretaria de Desarrollo Económico, Secretaria de Infraestructura y Obra Pública, Secretaria de Integración Social, Secretaria de Turismo, Comisión Estatal del Agua, Unidad de Protección Civil y Bomberos, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Alimentación, Comisión Nacional Forestal, Comisión Nacional del Agua, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	3 de marzo 2016
Quintana Roo		En proceso de validación que será por el Grupo de Trabajo REDD+ de la CICC	En proceso de validación
Yucatán	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado (CIClima)	Secretaria de Planeación y Presupuesto, Secretaria de Salud, Secretaria de Educación, Secretaria de Política Comunitaria y Social, Secretaria de Obras Públicas, Secretaria de Fomento Económico, Secretaria de Fomento Turístico, Secretaria de Fomento Agropecuario y Pesquero y Secretaria de desarrollo Urbano y medio ambiente.	26 de febrero 2016

5.1.2.3 Proceso participativo para la definición de beneficios adicionales al carbono

Durante el proceso de participación con los actores locales (talleres para la construcción participativa de los Programas de Inversión) se identificaron los beneficios adicionales al carbono que podrían generarse, mantenerse e incrementarse durante la implementación de la IRE y además se realizó un ejercicio para su priorización donde los participantes de los talleres definieron cuáles de estos beneficios eran los más importantes para ellos. Esta información sirvió como insumo para la Sección 16 del presente documento.

5.1.2.4 Proceso participativo para la distribución de beneficios de la IRE

La definición específica de cómo se realizará la distribución de beneficios se establecerá en el *Plan de Distribución de Beneficios de la IRE*, el cual contempla diferentes escalas o niveles de implementación y buscará que los recursos de la IRE potencien y den continuidad a las actividades desarrolladas en las áreas de intervención en cada entidad federativa y favorezcan principalmente a las personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para hacer frente a las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación forestal.

El proceso participativo se llevará a cabo con base a una metodología disponible en el Anexo 4. La versión preliminar de dicha metodología fue publicada para revisión de la sociedad civil el 29 el marzo de 2016 (<http://goo.gl/u1zN3Y>) y retroalimentada en un taller que se llevó a cabo en abril del mismo año con la sociedad civil, expertos y gobiernos estatales. Además, los lineamientos generales para la distribución de

⁷⁴ Se refiere a un espacio donde participan diferentes instancias de gobierno con el objetivo de fomentar la transversalidad de políticas y la articulación de acciones en el territorio.

beneficios fueron discutidos en una mesa de trabajo específica durante el taller nacional del CTC-REDD+ realizado el 30 de marzo de 2016.

5.1.2.5 Retroalimentación de la IRE con plataformas institucionales y de participación de la sociedad civil

La presente Iniciativa ha sido presentada y retroalimentada por actores clave a través del Comité Técnico Consultivo (CTC) REDD+. La versión preliminar del documento de la IRE estuvo disponible para los integrantes de este Comité en la página web de la CONAFOR y además se retroalimentó en un taller que se realizó el 30 de marzo. En el taller se realizaron mesas de trabajo donde se discutieron los principales temas de la Iniciativa: actividades genéricas y sus cobeneficios, distribución de beneficios y titularidad, contabilidad de emisiones y salvaguardas. Durante esta sesión se contó con la participación de 23 personas incluyendo a representantes de la sociedad civil, del sector público, sector privado y la academia⁷⁵. El evento fue transmitido en vivo.

Asimismo, se planea la presentación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones al CONAF y al Grupo de Trabajo REDD+ de la CICC.

5.1.2.6 Transparencia en la construcción de la IRE

La CONAFOR cuenta con una sección de la Iniciativa de Reducción de Emisiones en su página web la cual se puede consultar en el siguiente vínculo: <http://goo.gl/WDd9kU>. Esta sección incluye la siguiente información:

- Información general de la IRE
- El documento de la *Nota de Idea de la Iniciativa de Reducción de Emisiones*
- Las invitaciones públicas para que APDT presentaran *Expresiones de Interés* para desarrollar Programas de Inversión (publicadas desde el 6 de octubre de 2015)
- La publicación de la *Guía de construcción participativa de Programas de Inversión* (disponible desde el 17 de diciembre de 2015)
- Un mapa con la ubicación de las áreas de intervención de los Programas de Inversión.
- Fichas con información general de cada uno de los talleres participativos realizados durante la construcción de los PI.
- Los documentos de todos los Programas de Inversión
- El borrador (para retroalimentación) del documento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones y sus anexos

5.1.3 Proceso participativo en la implementación de la IRE

Como se ha descrito en la sección 4.3, las actividades de la IRE serán implementadas en dos etapas, las cuales incluyen diferentes procesos y niveles de participación. Las actividades de primera etapa comprenden principalmente los subsidios de CONAFOR y SAGARPA.

CONAFOR cuenta con reglas de operación establecidas para otorgar subsidios relacionados con las actividades de manejo forestal sustentable y de vida silvestre, fortalecimiento de la gobernanza local, reconversión productiva, pago por servicios ambientales y proyectos productivos para aumentar el ingreso. El procedimiento para dar los apoyos considera las siguientes condiciones:

- Los apoyos son de carácter voluntario y serán otorgados a personas físicas, morales, ejidos o comunidades que sean propietarias o poseedoras de terrenos forestales y también a quienes sin ser propietarios se dediquen a la actividad forestal con fines de protección, conservación, restauración,

⁷⁵ Los participantes fueron: María del Valle – CONABIO, Angélica Padilla – Pronatura, CTC Campeche, Angélica Lara – SEMARNAT Campeche, Mireya González- Conversa Creativa, Karen Fernández – SEMA Q. Roo, Alejandro Ranero – Kibeltik Clima y Medio Ambiente, Yenny Paredes – SEMA Q. Roo, Roberto Cornejo Huesca – RENAMUR, Margaret Skutsch – CIGA UNAM, Erick Alberto Rodríguez – UNAM Sostenibilidad, Ana Rosa Parra – CTC Q.R, Fernando Mondragón – Geoconservación A.C., Marcela Olguín – CCA, Juan Carlos Carillo – CEMDA, Jaime Aguilar López – RED NOREMSO A.C., Ana Rosa Parra – CTC Q.R., Roberto Vallejo – SEDUMA Yuc., Carmen Gómez – SEMADET, Hugo Cárdenas, Valeria García – CONANP, Danae Azuara – EDF, Pablo Montañez C. – SAGARPA y Gerardo Cerón – UNOFOC.

aprovechamiento, transformación, industrialización o comercialización de productos forestales (art.8, RO, 2016).

- Serán otorgados sin distinción de género, etnia, credo religioso, condición socioeconómica y la CONAFOR deberá procurar que todos los grupos sociales y géneros tengan acceso equitativo a los apoyos, para lo cual se establecen mecanismos de promoción, distribución, operación y administración de recursos, con base en criterios de equidad social (art. 10 RO, 2016).
- Se otorgan cuando se reúnan los requisitos jurídicos, técnicos, ambientales, económicos y sociales y posteriormente se les aplican criterios de prelación sobre marginación, población indígena, género, entre otros (art. 23, RO, 2016).

Los resultados de asignación de apoyos se publican en la página de internet de la CONAFOR (art. 24, RO, 2016). Los beneficiarios (personas físicas, morales, ejidos o comunidades) a quienes se les hayan asignado apoyos firman y entregan un Convenio de Concertación (art. 25, RO, 2016) que es un instrumento jurídico de derecho público mediante el cual se establecen derechos y obligaciones entre la CONAFOR y la persona beneficiaria, con el objeto de formalizar las actividades que son prioritarias para el desarrollo del país y que se declaran de utilidad pública y de interés social para la Nación.

Asimismo, la CONAFOR elabora una base de datos con información de las personas beneficiarias del PRONAFOR cada ejercicio fiscal la cual se integra en el Sistema Integral de Información de Padrones de Programas Gubernamentales (SIIPP-G) (art. 15, RO 2016) con el fin de dar transparencia y evitar duplicidad de apoyos otorgados. Para hacer expedito y transparente el análisis y la dictaminación de las solicitudes de apoyo todas las solicitudes se publican en la página de Internet de la CONAFOR; se divulga y mantiene actualizado un programa de recepción, análisis y dictaminación de solicitudes; se indica la forma en que se evaluó y el puntaje que se asignó, fundando y motivando su viabilidad o rechazo; y se integra un grupo técnico interdisciplinario que analiza y dictamina de manera integral las solicitudes de apoyo y propuestas técnicas que se reciben (art. 22, RO, 2016)

Por su parte la SAGARPA, otorga los apoyos para las actividades de mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación, ganadería sustentable, renovación y rehabilitación de cafetales, fortalecimiento de la gobernanza local, reconversión productiva y proyectos productivos para aumentar el ingreso. El proceso para otorgar estos apoyos incluye las siguientes consideraciones:

- Se otorgan a personas físicas, morales o grupos de personas (art. 5, RO, 2016).
- La Instancia Ejecutora⁷⁶ analiza las solicitudes contra criterios y parámetros de dictaminación. En caso de que no se cumplan todos los requisitos se informa al solicitante mediante publicación en las oficinas y delegaciones de la SAGARPA o en la página electrónica y se le brinda un periodo de 10 días para completar la solicitud. Los resultados de los beneficiarios se publican en estos mismos medios (Art.6, RO, 2016).
- Según el apoyo, se realiza una evaluación técnica y/o económica y/o financiera, legal e impacto social y/o los criterios establecidos en Cedula de Valoración Específica o Criterios de Elegibilidad (Art.6, RO, 2016).
- Según el apoyo, la Instancia Ejecutora o la Unidad Responsable suscribe el instrumento jurídico que corresponda con el beneficiario. Por ejemplo, para el desarrollo de Proyectos Productivos, los beneficiarios firman un Convenio de Concertación que establece los derechos y obligaciones de las partes y fijar las bases para conjuntar acciones y recursos para la implementación de los Proyectos, y para recibir recursos del Fideicomiso Fondo de Fomento Agropecuario en los Estados los beneficiarios firman un Convenio Específico de Adhesión en el que se establecen las obligaciones de su aplicación y comprobación (art. 3, RO, 2016).

Además durante la implementación de la primera etapa se tomarán en cuenta los procedimientos de otras dependencias como el INAES, CONANP, CDI, SEMARNAT y SEDESOL, dependiendo de las actividades a implementarse en cada estado.

La definición de las actividades de segunda etapa se realizará de forma participativa. Una vez identificadas se definirán los mecanismos de participación para acompañar su implementación de acuerdo al tipo de actividad,

⁷⁶ Es la estructura central de la SAGARPA o instancia autorizada que cuenta con el reconocimiento y experiencia para ser responsable de operar los Programas, Componentes o Proyectos Estratégicos de las Reglas de Operación.

duración, alcance, etc. Estos mecanismos promoverán además la retroalimentación y ajuste de las actividades de la segunda etapa a lo largo de la implementación de la IRE.

5.2. Resumen de los comentarios recibidos y como se tomaron en cuenta en el diseño e implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Please provide a summary of the comments received from stakeholders including the main topic, the type of stakeholder and a concise description of the comments (detailed minutes of meetings can be annexed or referenced if publicly available). Describe how these views have been, or will be taken into account in the design and implementation of the ER Program to ensure broad community support

Como resultado del proceso de retroalimentación del presente documento con plataformas institucionales y de participación de la sociedad civil, se obtuvieron comentarios y observaciones que se muestran en el Anexo 5 y también se describe la forma en que estos comentarios fueron considerados en el documento.

Además, cabe resaltar que la visión local de las comunidades y ejidos en la IRE se incluyó en elementos específicos de la IRE como son el diseño de las actividades (intervenciones), la definición y priorización de los beneficios adicionales al carbono y la identificación de riesgos ambientales y sociales asociados a las intervenciones. Para más información de estos 3 temas ver las secciones correspondientes.

6. Planeación operativa y financiera

6.1. Arreglos institucionales y de implementación

Please describe the institutional and implementation arrangements for the day-to-day operations of the ER Program. Describe how the ER Program Participants and other involved entities have sufficient capacity to undertake the proposed ER Program operations and to implement ER Program measures, including but not limited to: i) administrative oversight of the ER program; ii) development and operation of the Reference Level and Forest Monitoring System; iii) financial management; iv) Implementation of Benefit Sharing Plan and relevant Safeguard Plan(s); v) feedback and grievance redress mechanism(s); vi) stakeholder consultations and information sharing; vii) implementation of ER Program measures. Describe how the implementation arrangements for the ER Program are linked to any national REDD implementation framework

*Refer to **indicator 27.2** of the Methodological Framework*

La Iniciativa de Reducción de Emisiones se enmarcará en la ENAREDD+ y el Modelo de Intervención⁷⁷ basado en el enfoque de desarrollo rural sustentable mediante el manejo integrado del territorio. Esta iniciativa considera los 4 elementos clave propuestos en el modelo:

- Arreglos institucionales para fortalecer la **coordinación entre sectores** e impulsar el Desarrollo Rural Sustentable.
- Modelo de **gobernanza territorial** que promueva la participación de diversos actores en diferentes escalas en un territorio, bajo el principio de acciones colaborativas que permitan obtener resultados en reducciones de emisiones.
- **Acciones** diseñadas específicamente para **atender las necesidades de la región** en materia de bosques y cambio climático.
- **Articulación de políticas y programas** entre el sector agropecuario y forestal que propicie la suma de esfuerzos y la coordinación de recursos con otras instancias.

6.1.1 Coordinación entre sectores

Los arreglos institucionales que operan para impulsar la política forestal y de desarrollo rural en México deberán jugar un papel complementario para alcanzar los objetivos de REDD+. La IRE se basa en los siguientes

⁷⁷ <http://goo.gl/DdqBRP>

arreglos institucionales que promueven la coordinación de las políticas públicas que inciden en el medio rural desde diversos sectores y niveles de gobierno.

En México se han establecido alianzas para fortalecer la coordinación y colaboración entre diferentes instituciones para incidir en el territorio. **A nivel nacional**, hay dos comisiones intersecretariales principales para promover la transversalidad de las políticas públicas en el contexto de REDD+. Para coordinar y dar el seguimiento correspondiente a los programas sectoriales y especiales que tengan como propósito impulsar el desarrollo rural sustentable se creó la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS)⁷⁸, y para tomar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)⁷⁹.

La CICC cuenta con diversos grupos de trabajo para dar cumplimiento a sus atribuciones, uno de éstos es el Grupo de Trabajo sobre reducción de emisiones por deforestación y degradación (GT-REDD)⁸⁰, y a través de este grupo se impulsa REDD+ en México y desarrollar la estrategia nacional en el tema.

Durante el año 2014, el GT-REDD+ de la CICC sesionó en 3 ocasiones, habiéndose discutido y retroalimentado los siguientes temas: Borrador de la ENAREDD+, Plan de Consulta de la ENAREDD+ y Estrategia de Comunicación de la ENAREDD+. En 2015 esta plataforma no sesionó ya que los esfuerzos se enfocaron en el tema de la Consulta Nacional de la ENAREDD+. Durante el 2016, se prevé presentar la versión final de la ENAREDD+ en esta plataforma, así como el documento de la IRE.

Así mismo, la LGCC establece la creación de un Sistema Nacional de Cambio Climático⁸¹ para propiciar sinergias para enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación.

Adicionalmente, se han establecido alianzas para fortalecer la coordinación y colaboración entre diferentes instituciones, concretamente se cuenta con los siguientes instrumentos legales que inciden directa o indirectamente en la IRE:

- *Convenio de Colaboración entre la Comisión Nacional Forestal y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)*

Se firmó en 2011 con el objeto de impulsar y facilitar una gestión pública con un enfoque territorial que permita la integración y alineación de políticas públicas agropecuarias y forestales, así como para promover el desarrollo de programas y estrategias de cambio climático que den viabilidad a las actividades económicas y mejoren la calidad de vida de los habitantes de las áreas rurales. El Convenio se enmarca en objetivos y estrategias del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018: 2.3 *impulsar en coordinación con los diversos órdenes de gobierno proyectos estratégicos y productivos de impacto regional* y la 4.2 *impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola*. Cabe señalar que dicho convenio estuvo vigente hasta enero de 2016; sin embargo, 11 de noviembre de 2016, la CONAFOR y la SAGARPA firmaron un convenio marco nuevo, que fortalece el compromiso de colaboración entre las instituciones, y ayuda a reforzar la cooperación interinstitucional en temas de REDD+.

⁷⁸ La CIDRS se crea en el artículo 10 de la LDRS y de acuerdo al artículo 21 de la LDRS se integra por: La Comisión Intersecretarial estará integrada por los titulares de la siguientes dependencias del Ejecutivo Federal: a) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación cuyo titular la presidirá; b) Secretaría de Economía; c) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; d) Secretaría de Hacienda y Crédito Público; e) Secretaría de Comunicaciones y Transportes; f) Secretaría de Salud; g) Secretaría de Desarrollo Social; h) Secretaría de la Reforma Agraria; i) Secretaría de Educación Pública; j) Secretaría de Energía; y las dependencias y entidades del Poder Ejecutivo que se consideren necesarias, de acuerdo con los temas de que se trate.

⁷⁹ La Ley General de Cambio Climático crea por mandato legal la CICC y se integra por los titulares de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Salud; de Comunicaciones y Transportes; de Economía; de Turismo; de Desarrollo Social; de Gobernación; de Marina; de Energía; de Educación Pública; de Hacienda y Crédito Público, de Relaciones Exteriores y de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

⁸⁰ Artículo 49 de la LGCC

⁸¹ Al SINACC lo integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales; y el Congreso de la Unión.

- *Convenio establecido en el año 2013 entre la CONAFOR y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI)*⁸²

Establecido en el año 2013, se acuerda la colaboración en acciones correspondientes para propiciar el desarrollo forestal sustentable en pueblos y comunidades indígenas, mediante la ejecución y promoción de actividades de protección, conservación, restauración y de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y de sus ecosistemas. Dicho convenio enlista las actividades específicas a través de las cuales dará cumplimiento a dicho objeto, entre las que se encuentran:

- Promover el desarrollo forestal sustentable para incidir en el mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos y comunidades indígenas
 - Establecer vínculos para el intercambio de información,
 - Impulsar la participación de las comunidades indígenas en la protección, conservación, restauración y vigilancia de los recursos forestales.
- *Convenio entre la CONAFOR y el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES)*

El 23 de septiembre de 2013, se formalizó el convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Dicho Acuerdo de voluntades tiene por objetivo general establecer las bases de colaboración entre ambas instituciones, para la incorporación de la perspectiva de género en material de bosques y cambio climático. Asimismo, se establecen compromisos para la capacitación e identificación de áreas potenciales para la atención a beneficiarios con perspectiva de género; revisión de reglas de operación y lineamientos; y asesoría a las áreas técnicas en materia de igualdad.

Finalmente, la CONAFOR ha fortalecido la coordinación con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el marco del desarrollo del Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación para: (i) validación de información cartográfica (Productos oficiales), (ii) apoyo técnico por parte del Sistema para la generación de productos cartográficos de INEGI, (iii) fortalecimiento de laboratorios para la cuantificación de Carbono en suelos y mantillo.

A **nivel estatal**, las Leyes Estatales de Acción ante el Cambio Climático establecen la conformación de una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático⁸³ como mecanismo permanente de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en materia de cambio climático. Además, todo los estados cuentan con un Grupo de Trabajo⁸⁴ sobre reducción de emisiones por deforestación y degradación (GT-REDD+).

Además, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable mandata la creación de los Consejos para el Desarrollo Rural Sustentable en los estados y distritos de desarrollo rural. Estos Consejos son instancias para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural en la definición de prioridades regionales, la planeación y distribución de los recursos que la federación, estados y municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas y para el desarrollo rural sustentable. En estos Consejos participan representantes de las dependencias y entidades gubernamentales y de las organizaciones sociales y privadas de carácter económico y social del sector rural.

Los estados cuentan con los Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal (COPLADE)⁸⁵, que son organismos descentralizados de los gobiernos estatales, con la finalidad de promover y coadyuvar en la formulación, actualización, instrumentación y evaluación de los planes estatales de desarrollo. Estas instancias de coordinación gubernamental se integran por las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal y las organizaciones representativas de los sectores privado y social. Además de ser

⁸² Con vigencia al 30 de noviembre del 2018.

⁸³ La Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas (Art.13) crea la Comisión de Coordinación Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chiapas con carácter permanente y con las facultades necesarias para desarrollar la política de Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en Chiapas; en Jalisco, el Art. 7 de la Ley Para la Acción ante el Cambio Climático crea la Comisión interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático, como órgano responsable de coordinar y concertar la formulación e instrumentación de la Política Estatal en materia de cambio climático; y la Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo, en su art. 11, establece la Comisión Estatal de Cambio Climático con carácter permanente como órgano interinstitucional de coordinación, seguimiento y evaluación del Programa Estatal así como responsable de la coordinación gubernamental en la formulación e instrumentación de políticas públicas en materia de cambio climático para el Estado.

⁸⁴ Actualmente solo la Ley de Cambio Climático de Chiapas establece su conformación en el artículo 16.

⁸⁵ Las leyes de Planeación de los Estados establecen la creación de los COPLADE: Jalisco (art.10),

instancias de coordinación con los otros órdenes de gobierno, promueven la concertación entre el sector público y los diversos organismos de la sociedad.

Adicionalmente, se cuenta con instrumentos legales que facilitan la coordinación entre sectores. Entre ellos se encuentran:

- *Convenios de Coordinación para el desarrollo e implementación de la IRE entre Gobierno del Estado y la CONAFOR*

Tienen por objeto promover el desarrollo de la IRE mediante los Programas de Inversión que se elaboren en la circunscripción territorial de los estados. A través de éstos, los estados y la CONAFOR se comprometen a presupuestar, gestionar y canalizar los recursos económicos, humanos y materiales necesarios para la consecución de los objetivos, en apego a las disposiciones y normatividad aplicable.

- *Convenios de Coordinación para el Desarrollo Rural Sustentable con la SAGARPA*⁸⁶

Los cinco estados que participan en esta iniciativa cuentan con un convenio de coordinación⁸⁷ con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca, Desarrollo Rural y Alimentación. Estos convenios tienen el objetivo de coadyuvar a la consecución de los objetivos de la planeación nacional, establecer los procedimientos de coordinación en materia de desarrollo rural sustentable, así como propiciar la planeación del desarrollo agropecuario, acuícola y pesquero integral del Estado.

- *Convenios de Coordinación en materia forestal entre la CONAFOR y los gobiernos estatales*

Los objetivos de estos convenios son establecer las actividades de coordinación entre la CONAFOR y el gobierno del estado para propiciar el desarrollo forestal sustentable en el estado mediante la ejecución y promoción de programas productivos de protección, conservación, restauración y de aprovechamiento sustentable de los suelos forestales y de sus ecosistemas.

A **nivel municipal** existen Comités de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN)⁸⁸. Su estructura y funcionamiento es similar a la de los COPLADES, en el ámbito municipal.

Además existen los Consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable (CMDRS) que están basados en las disposiciones que establece la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Se integran por los presidentes municipales, los responsables del área de desarrollo rural de cada gobierno municipal, representantes de los productores y de organizaciones sociales y otros actores. A través de estos Consejos se busca la definición de prioridades del municipio en materia de desarrollo rural, así como la planeación y distribución de los recursos que la Federación, las entidades federativas y los municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas, y para el desarrollo rural sustentable.

En la actualidad los Consejos Municipales se están consolidando y teniendo influencia en el medio rural en la mayor parte del país. La mayoría de estos Consejos se están reestructurando e intensificando su operación, y los productores y sus organizaciones se están apropiando de ellos.

La siguiente tabla muestra un resumen de los principales elementos que integran el marco legal e institucional en los diferentes órdenes de gobierno.

Tabla 42 Resumen del marco legal e institucional de los diferentes órdenes de gobierno

Marco legal	Orden de Gobierno	Marco programático/ instrumento de política pública	Plataforma	Plataformas de participación en el marco de la ley
Ley de Desarrollo	Federal	Programa Especial Concurrente	CIDRS ⁹⁰	

⁸⁶ Estos convenios tienen fundamento en el artículo 27 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y en los artículos 33-35 de la Ley de Planeación.

⁸⁷ Ver los siguientes vínculos: Campeche: <http://goo.gl/3Bj4d8>, Chiapas: <http://goo.gl/SLTygR>, Jalisco: <http://goo.gl/UiBVWI>, Quintana Roo: <http://goo.gl/NZ3Kq3>, Yucatán: <http://goo.gl/2jQeHN>

⁸⁸ Así como los COPLADE, su creación se establece en las Leyes de Planeación de los Estados.

Rural Sustentable (LDRS)		para el Desarrollo Rural Sustentable 2014-2018 ⁸⁹		
	Estatal	Programa Sectorial de Desarrollo Rural Sustentable ⁹¹		Consejo para el Desarrollo Rural Sustentable Estatal
	Municipal	Programa Municipal de Desarrollo Rural Sustentable		Consejo para el Desarrollo Rural Sustentable Municipal
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Federal	Estrategia Nacional de Cambio Climático Programa Especial de Cambio Climático (PECC)	CICC, GTREDD+, Sistema Nacional de Cambio Climático	Consejo de Cambio Climático C3
	Estatal	Programa Estatal en materia de Cambio Climático ⁸⁷	CICC y GTREDD+ Estatal	
	Municipal	Plan de Acción Climática Municipal		
Ley de Planeación (LP)	Federal	Plan Nacional de Desarrollo		
	Estatal	Plan de Desarrollo del Estado y sus municipios	COPLADE	
	Municipal	Plan de Desarrollo Municipal	COPLADEMU	
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LDFS)	Federal	Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) 2014-2018 Programa Estratégico Forestal para México 2025		Consejo Nacional Forestal
	Estatal	Programa Estatal Forestal		Consejo Estatal Forestal
	Municipal			Consejos Regionales Forestales

6.1.2 Gobernanza territorial

Gobernanza a nivel regional

La promoción de un desarrollo rural sustentable bajo en emisiones que permita enfrentar las causas de la deforestación y la degradación de los bosques requerirá atender la diversidad de contextos en los paisajes forestales, así como la coordinación entre diferentes agentes a diferentes escalas.

Para ello, será indispensable la generación de capacidades y el fortalecimiento de los esquemas colaborativos a nivel local. Debido a lo anterior, se han impulsado agentes en el territorio con características, funciones específicas e interacciones, que servirán para implementar adecuadamente las acciones a nivel de paisaje. Estos Agentes Públicos de Desarrollo Territorial (APDT) son cualquiera de los organismos públicos con un mandato relacionado con el desarrollo rural integrado que trabajan a escala regional apoyando en la planeación estratégica del territorio, facilitando la colaboración intergubernamental y la coordinación de políticas públicas a nivel regional y local promoviendo el manejo sustentable de los recursos naturales.

De acuerdo al Modelo de Intervención, las características de los APDT son:

- Contar con personalidad jurídica y patrimonio propio.
- Contar con personal técnico propio
- Contar con capacidad de gestión financiera
- Contar con capacidad de gestión de recursos públicos y privados.
- Contar con capacidad para desarrollar instrumentos de planeación regional integral a nivel de cuencas o corredores biológicos.
- Experiencia promoviendo acciones de manejo sustentable de los recursos naturales, y
- Capacidad para desarrollar una planeación estratégica a partir de la toma de decisiones colegiada.

⁹⁰ La Comisión Intersecretarial, con la participación del Consejo Mexicano, podrá establecer programas especiales, sectoriales y especiales concurrentes de emergencia si ocurrieran contingencias que así lo justifiquen.

⁸⁹ Descargar documento en: <http://goo.gl/TcYji7>. La IRE se alinea con el objetivo transversal 3 del PEC.: Implementar una política integral de desarrollo económico, cuidando el manejo sustentable de recursos naturales.

⁹¹ Según lo establece la LDRS en su artículo 12.- desarrollo rural sustentable, las cuales se ejercerán por conducto de las dependencias y entidades del Gobierno Federal y mediante los convenios que éste celebre con los gobiernos de las entidades federativas, y a través de éstos, con los gobiernos municipales según lo dispuesto por el artículo 25 de la Constitución.

Hasta el momento se han identificado como APDT los siguientes:

1. Esquemas de asociación de municipios conocidas como Juntas Intermunicipales de medio ambiente y desarrollo territorial. La estructura de gobernanza de las juntas intermunicipales se conforma por un consejo de administración como órgano de gobierno en el que se toman decisiones de manera colegiada. Este consejo se integra por los presidentes de los ayuntamientos y representantes de los gobiernos estatal y federal, de la academia y de la sociedad civil. Además, las juntas intermunicipales cuentan con un consejo ciudadano y una dirección técnico-operativa que ejecuta los acuerdos. Actualmente existen 9 Juntas Intermunicipales: seis en el estado de Jalisco, y una en cada uno de los siguientes estados: Chiapas, Quintana Roo, Yucatán.
2. El Corredor Biológico Mesoamericano cuyo soporte técnico en los territorios de su jurisdicción ha permitido transferir capacidades a los ejidos y comunidades para detonar procesos de alineación de políticas públicas y de ordenamiento del territorio. En particular, este último esquema permite tratar la alineación de políticas públicas desde la lógica de conectividad de ecosistemas manteniendo la vocación natural de los territorios y generando desarrollo local⁹². El CBM funciona como APDT en Quintana Roo y Chiapas.

Adicionalmente, se están identificando opciones adicionales que cumplan con las características previamente descritas, para ampliar las posibilidades de trabajo.

Se espera que a lo largo de la implementación la colaboración entre los APDT u otros agentes de desarrollo territorial y las instituciones estatales y federales esté formalizada en instrumentos jurídicos, tales como convenios entre las diversas partes.

Gobernanza a nivel local

Por otra parte, dado el carácter de recursos comunes de las áreas forestales que establece la Ley Agraria⁹³, la estructura de gobernanza que establece la ley para los ejidos y comunidades les permite la construcción de acuerdos que sostienen las decisiones y acciones colectivas sobre el destino de las tierras de uso común. Los ejidos y comunidades cuentan con una asamblea, un comisariado ejidal y un consejo de vigilancia (art. 21). La asamblea es el órgano supremo del ejido en la que participan todos los ejidatarios o comuneros (art.22) y el comisariado ejidal es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la asamblea, así como de la representación y gestión administrativa del ejido (art. 32) sus miembros y suplentes son elegidos en la asamblea (art. 37) quienes durarán en sus funciones máximo 3 años y no podrán ser electos para ningún cargo dentro del ejido, hasta que haya transcurrido un lapso igual a aquél en que estuvieron en ejercicio (art. 39)

La asamblea se reúne al menos una vez cada seis meses o más cuando así lo determine su reglamento o su costumbre (art. 23) y ésta puede ser convocada por el comisariado o por el consejo por iniciativa propia o cuando lo solicitan al menos veinte ejidatarios o el 20% del total de ejidatarios que integren el núcleo de población ejidal (art. 24). En todas las asambleas se levanta un acta que firman los miembros del comisariado, del consejo y los ejidatarios presentes que deseen hacerlo (art. 31). La Procuraduría Agraria (art. 134 y 135) funge como la instancia gubernamental que se encarga de procurar el cumplimiento de la Ley Agraria y el Registro Agrario Nacional (RAN) certifica los acuerdos de la asamblea, mediante verificación de que éstas hayan sido convocadas de acuerdo al protocolo de ley.

Adicionalmente, en su artículo 41 establece que el ejido puede tener una junta de pobladores como órgano de participación de la comunidad la cual se integra por los ejidatarios y vecindados del núcleo de población. Entre sus funciones está el hacer propuestas y dar opinión sobre cuestiones relacionadas con el poblado, sus servicios públicos y trabajos comunitarios, entre otras.

6.1.3 Acciones para atender las necesidades de la región

La complejidad productiva y sociocultural que caracteriza al medio rural hace necesario un enfoque de desarrollo basado en estrategias integrales promoviendo la complementariedad entre los sectores.

⁹² Fuente: Manual para la conformación y operación de una Junta Intermunicipal de Medio Ambiente. Rafael González Franco. SEMANAT-CONAFOR-CONABIO, 2015.

⁹³ Artículo 59, sección tercera de la Ley Agraria.

El diseño de las acciones que se realicen en el territorio deberá fundamentarse en un proceso participativo de planeación y toma de decisiones. Lo anterior permitirá aplicar las actividades de las diferentes dependencias con base en los instrumentos de planeación a nivel territorial y en concordancia con aquellos que existan a nivel de ejido o comunidad.

Esta iniciativa propone al Programa de Inversión como un instrumento de gestión y planificación territorial que integra distintas actividades que promueven el desarrollo a nivel local y que a la vez hacen frente a los motores de la deforestación y degradación forestal.

Al construirse mediante un proceso incluyente y participativo, los Programas de Inversión servirán como instrumento para conocer las necesidades de los actores e integrar su perspectiva. Además, durante su desarrollo se buscará el involucramiento de quienes no tienen derechos de propiedad, mujeres y jóvenes.

Durante su implementación, los Programas de Inversión ayudarán a consolidar los esfuerzos institucionales para la adecuada aplicación de los programas públicos a nivel predial promoviendo el desarrollo de instrumentos de planeación local como son el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) y el Programa Predial de Desarrollo Integral de Mediano Plazo (P-Predial).

Además, la CONAFOR, dentro de sus reglas de operación, lanzará Convocatorias Especiales para contar con una oferta de apoyos específicos a través de sus programas en las áreas de los Programas de Inversión.

6.1.4 Articulación de políticas y programas

Actualmente muchas de las instituciones relacionadas con el desarrollo rural trabajan de manera insuficientemente articulada y coordinada, pues atienden únicamente a su sector. Lo mismo ocurre con los distintos niveles de gobierno, en donde la sectorización se profundiza aún más. La insuficiente coordinación entre sectores y niveles de gobierno provoca, en general, que las acciones que se realizan en el territorio tengan resultados aislados, limitados y en algunos casos contrarios a la aspiración del desarrollo rural sustentable. Las características predominantes actualmente en las áreas de intervención son:

- Otorgamiento de apoyos con insuficiente coordinación dentro de CONAFOR.
- Proyectos con diversas fuentes de financiamiento no alineados.
- Otorgamiento de apoyos con insuficiente coordinación interinstitucional.
- Escasa participación de los gobiernos municipales.
- Demanda de subsidios no obedece a una planeación territorial ni a nivel predial y de paisaje.

Esta Iniciativa aspira a que mediante la transversalidad de políticas y el establecimiento de mecanismos de colaboración intergubernamental, los programas públicos que impulsan el desarrollo rural sean más efectivos y atiendan de manera adecuada las necesidades locales con el objetivo de mejorar los medios de vida de la población que habita en las zonas forestales.

La pérdida y degradación de bosques tiene como consecuencia una disminución en la producción y productividad forestal, ya sea para la producción de madera, forrajes u otros recursos forestales no maderables, limitando las posibilidades de romper los círculos de pobreza en las zonas forestales. La IRE representa una oportunidad para probar enfoques de articulación de políticas y programas entre el sector agropecuario y forestal, a escalas territoriales significativas, con el fin de complementar esfuerzos para hacer frente a la deforestación y degradación de los bosques.

A nivel federal, los mecanismos de coordinación que ya existen (CICC, CIDRS, acuerdos específicos, entre otros), sirven como plataforma para la discusión y planeación conjunta encaminada a la articulación de políticas y armonización de la oferta institucional. A nivel estatal es en donde se cuenta con la mayor posibilidad de lograr una articulación, pues son los gobiernos estatales quienes pueden influir directamente en la forma en que se realizan las inversiones y pueden también asegurar la coordinación de las distintas dependencias federales (1 en la figura 17).

Las Secretarías responsables del Desarrollo Rural en los Estados⁹⁴ y las Delegaciones de la SAGARPA son clave para el desarrollo de la IRE, ya que entre sus funciones está el integrar la planeación del sector agropecuario en el Estado, así como fomentar actividades agropecuarias y agroindustriales, procurando la coordinación de acciones y programas con los gobiernos federal y municipales, y la concertación con los sectores social y privado. Además dichas secretarías impulsan programas de asistencia técnica y de acompañamiento a productores agropecuarios, acciones para la creación de empleos en el medio rural, el incremento de la productividad y la rentabilidad de las actividades económicas del campo. Por último, son encargadas de diseñar, instrumentar y operar los servicios y apoyos a los productores agropecuarios, en materia de financiamiento, asistencia técnica, organización y capacitación (1 en la figura 17).

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y las Secretarías de Medio Ambiente de los Estados son las responsables del fomento del sector forestal, tanto para la producción como la protección y conservación de los recursos forestales. La CONAFOR en coordinación con los Estados mejora continuamente sus reglas de operación para incidir de manera adecuada en los objetivos de la IRE y apoya a los dueños y poseedores de terrenos forestales en la elaboración de sus instrumentos de planeación como el P- Predial, con la finalidad de facilitar la integración de los programas públicos de los diferentes sectores a nivel de núcleo agrario o de la pequeña propiedad (1 en la figura 17).

Un componente importante para el funcionamiento de la IRE son los Agentes Públicos de Desarrollo Territorial u otros Agentes de Desarrollo Territorial, (2 en la figura 17) que se encargan, entre otras labores, de guiar el proceso de construcción participativa de los Programas de Inversión (3 en la figura 17), así como de su ejecución. Los APDT tienen un papel fundamental en la articulación institucional y de políticas específicas para el desarrollo rural sustentable, pues dada su vinculación con otros niveles de gobierno y su alcance territorial de varios municipios puede influir efectivamente en la planeación municipal.

Los municipios, cada periodo de gobierno, preparan un Plan Municipal de Desarrollo⁹⁵ (4 en la figura 17), que es el instrumento base de planeación de los municipios, contruidos a través de un proceso de planeación municipal, fomentando la participación de los diversos sectores y grupos sociales, a través de los foros de consulta, órganos de participación ciudadana y demás mecanismos que prevean las leyes y ordenamientos municipales⁹⁶. En el caso de los municipios en los que el APDT es una JIMA, y dado que el Consejo de Administración lo forman los Presidentes Municipales, ellos son los responsables de asegurar que las acciones y dinámica establecidos en los Programas de Inversión se incorporen en los Planes Municipales de Desarrollo (5 en la figura 17).

94 Los nombres de estas Secretarías varían entre estados: Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Campeche; Secretaría del Campo, Gobierno del Estado De Chiapas ;Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER), Gobierno del Estado de Jalisco; Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural, Gobierno del Estado de Quintana Roo; Secretaría de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Yucatán

95 Según lo establecido en el artículos 101 y 102 de la Ley Orgánica Municipal y el artículo 20 de la Ley de Planeación Federal.

96 De acuerdo al artículo 13 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, se propiciará la formulación de programas municipales, regionales o de cuencas para el desarrollo rural. En el de Jalisco, además de los Programas Municipales de Desarrollo Rural Sustentable, existen los Planes de Desarrollo Regional, que son los instrumentos que despliegan, en una porción determinada del territorio, los proyectos y los beneficios de las diversas instituciones públicas, sociales y privadas que comparten un sector determinado del desarrollo, agrupando a varios municipios.

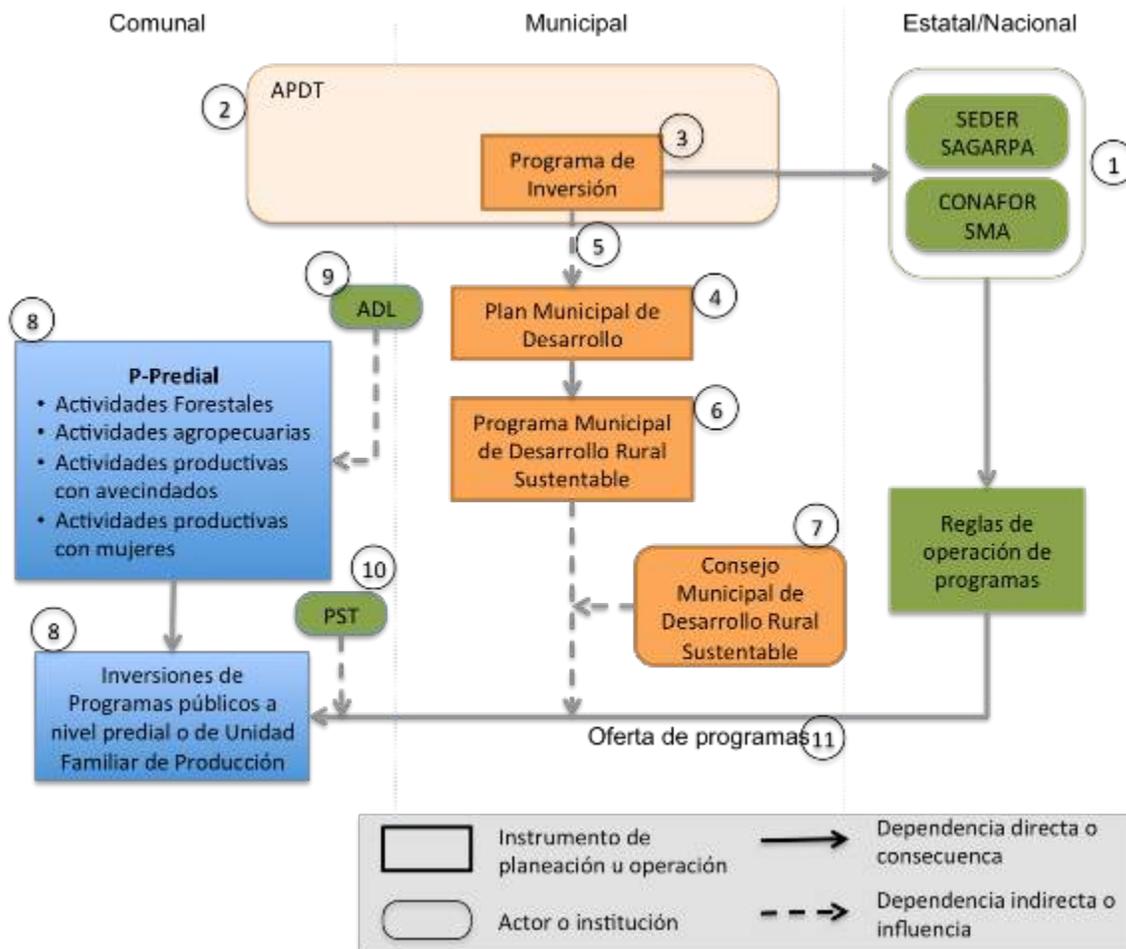


Figura 17 Proceso de articulación de políticas públicas y armonización de la oferta institucional con base a los Programas de Inversión.

Los municipios también desarrollan un Programa Municipal de Desarrollo Rural Sustentable (6 en la figura 17), que es el instrumento de planeación estratégica que buscan facilitar el desarrollo integral de los municipios, de acuerdo a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo. Estos programas integran líneas estratégicas y acciones para responder a las prioridades municipales en el ámbito: institucional, social, ambiental y económico (técnico-productivo).

La inclusión de las actividades de la IRE en los Programas Municipales de DRS y en el Plan Municipal de Desarrollo permitirá que las plataformas establecidas por ley para conducir el desarrollo rural a nivel municipal (Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable) y regional (Consejo Distrital de Desarrollo Rural Sustentable, en los caso en los que esté en funcionamiento) cuenten con un instrumento de planeación que enmarque la inversión pública en cada unidad territorial (7 en la figura 17).

La IRE busca incrementar la productividad agropecuaria y forestal asegurando la conservación del capital natural. Los Programas de Inversión buscan promover la transversalidad de programas entre sectores, para esto, es necesario integrar en las reglas de operación de cada uno los conceptos de apoyo que inciden en la aplicación de las actividades identificadas en los programas de inversión.

A nivel comunitario o de pequeña propiedad, el Programa Predial de Desarrollo Integral de Mediano Plazo (P-Predial) es un instrumento técnico de planeación y seguimiento de corto y mediano plazo de cada unidad predial (núcleo agrario o pequeña propiedad), en el que, a partir de un diagnóstico técnico, económico y social, identifica y describe los procesos, acciones y subsidios necesarios, técnicamente justificados y cronológicamente secuenciados, destinados al desarrollo comunitario promoviendo la producción y productividad rural y asegurando la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, con la participación de las personas propietarias y poseedoras de los terrenos forestales, así como de mujeres y hombres vecindados de los ejidos y comunidades forestales (8 en la figura

17). El P-Predial debe estar formulado y contextualizado con el Programa de Inversión respectivo; de esta forma se asegura que las inversiones de programas públicos a nivel predial o de unidad familiar de producción tendrán una mejor correspondencia con la demanda de apoyos para las actividades identificadas por cada predio, mejorando la efectividad y sinergia de la oferta institucional.

Los núcleos agrarios y los propietarios podrán contar con el acompañamiento de Agentes de Desarrollo Local en procesos de creación y fortalecimiento del capital social, humano y técnico a escala local, así como la planeación y ejecución de instrumentos que resultan en proyectos específicos que fomenten el manejo forestal sustentable y el desarrollo rural (9 en la figura). También se busca fortalecer el desempeño de los prestadores de servicios técnicos, como elementos fundamentales para la ejecución de las acciones (10 en la figura 17).

La alineación del proceso de planeación regional, municipal y comunitario permite que las plataformas de participación del desarrollo rural local (Consejos Municipales y Distritales DRS) cuenten con instrumentos que conduzcan de manera articulada la oferta de programas públicos federales y estatales (11 en la figura 17) y su correspondencia con la demanda real de necesidades identificadas por los beneficiarios de dichos programas, mejorando la eficacia de los mismos.

De esta forma se espera que se cuente con instrumentos de los diferentes sectores, tanto estatales como federales, alineados y de preferencia unificados para promover actividades que reduzcan la deforestación y degradación y fortalezcan las actividades productivas.

Cada uno de los Estados de la IRE ha avanzado de forma diferente en el proceso antes descrito. La siguiente tabla muestra su grado de avance que incluye desde el desarrollo de los PI hasta las medidas para favorecer la implementación de la Iniciativa.

Tabla 43 Progreso en el desarrollo de PI y de medidas para favorecer la implementación de la IRE en los Estados

Actividades	Campeche	Chiapas	Jalisco	Quintana Roo	Yucatán
Desarrollo de diagnóstico y sistematización de información base	Concluido. Se elaboró 1 diagnóstico	Concluido. Se elaboraron 5 diagnósticos y solo se definieron 4 regiones para la IRE.	Concluido. Se elaboraron 4 diagnósticos.	Concluido. Se elaboró 1 diagnóstico	Concluido. Se elaboró 1 diagnóstico
Identificación del Agente Público de Desarrollo Territorial (APDT)	Actualmente se analiza la viabilidad de dos entidades constituidas y con influencia en la región (INDEFOS y Promotora Ximbal)	Concluido. Se definió a la CONABIO como el APDT en el Estado para las 4 regiones, por su experiencia en la implementación de acciones tempranas en la Selva Lacandona.	Concluido. Las Juntas Inter Municipales son los APDT en cada una de las 4 regiones.	Concluido. Se definió a la CONABIO como el APDT en el Estado. Además se encuentra consolidada la AMUSUR.	Concluido. Se definió a la JIBIOPUUC como el APDT en el Estado
Capacitación del APDT y de los actores involucrados en el desarrollo del PI	Se capacitó al equipo consultor encargado del desarrollo del PI	Se capacitó a el APDT y a representantes de 4 Organizaciones Sociales que apoyaron al APDT en la construcción de los PI	Se dio capacitación al APDT y los consultores que apoyaron con el proceso en cada una de las regiones.	Se ha dado capacitación al APDT y las organizaciones no gubernamentales que apoyaron el proceso.	Se dio capacitación al APDT y a representantes del gobierno del Estado.
Desarrollo de un Plan de Participación en base a la <i>Guía de construcción participativa para PI</i> .	Se generó una carta descriptiva para la realización de los talleres en el Estado.	En las cuatro regiones se generó un Plan de Participación para la construcción de los PI, y se construyó una Guía de construcción participativa adaptada al contexto estatal.	Se realizó la adaptación de la Guía de construcción participativa para cada una de las regiones.	Se generó una carta descriptiva para la realización de los talleres.	Se generó una carta descriptiva para la realización de los talleres.

Proceso de construcción participativa e incluyente de los Programas de Inversión	Concluido. En total se realizaron 4 talleres donde participaron 20 ejidos y 12 organizaciones.	Concluido. En total en el estado se realizaron 28 talleres donde participaron representantes de 252 ejidos y 27 organizaciones sociales,	Se realizaron 17 talleres y 4 foros regionales donde participaron 125 ejidos y comunidades y 26 organizaciones regionales.	Se realizaron 6 talleres donde participaron 94 ejidos y comunidades y las 6 grandes organizaciones de la región.	Concluido, se realizaron 14 talleres donde participó el 40% de los ejidos de la región.
Sistematización de los resultados del proceso participativo y trabajo de gabinete para integrar el PI	Concluido. Se integró 1 Programa de Inversión	Concluido. Se integraron 4 Programas de Inversión.	Concluido. Se integraron 4 Programas de Inversión, además se realizó una sesión de homologación de conceptos de modo que se lograra una homogeneidad de conceptos entre los 4 documentos del Estado.	Concluido. Se integró 1 Programa de Inversión	Concluido. Se integró 1 Programa de Inversión
Retroalimentación con plataformas de participación social a nivel estatal	Se realizaron reuniones y presentaciones del PI con gobierno estatal y con organizaciones del CTC-estatal.	Los PI se presentaron ante el Comité Técnico Consultivo de REDD+ del Estado de Chiapas, en el Consejo Estatal para el Desarrollo Forestal y en el Congreso Estatal de Manejo Forestal y Desarrollo Rural ante el Cambio Climático.	Los PI se presentaron en los consejos distritales de desarrollo rural, el Consejo Estatal Forestal y de Silvicultura.	El PI se presentó en el Grupo de Trabajo REDD+, en el Comité Técnico Consultivo REDD+ Estatal, en el Consejo Forestal Estatal, Consejo Estatal de Desarrollo Rural Sustentable y en el Comité Permanente de Control y Seguimiento (COPECOSE) de la PA	Realizado a través del CTC REDD, y en foros regionales donde participaron las asociaciones de silvicultores, academia y OSC.
Definición de la plataforma interinstitucional para validar el PI	Se estableció que la validación se realizará a través de la comisión intersecretarial de cambio climático (CICLIMA)	La Plataforma Interinstitucional seleccionada fue la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chiapas, a través del Grupo de Trabajo de REDD+. La Comisión está reconocida en la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas.	Se definió el Grupo de Trabajo REDD+ como plataforma de validación interinstitucional.	Se estableció el GT-REDD+ de la CICC estatal como la plataforma de validación interinstitucional.	El gobierno del Estado estableció que la plataforma institucional para validar el PI sea la Comisión Intersecretarial de Cambio climático del Estado (CiClima).
Validación en la plataforma interinstitucional y entrega del Programa de Inversión	Pendiente de validación	El 31 de Marzo se validaron los cuatro Programas de Inversión en el Grupo de Trabajo REDD+ de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chiapas	La validación de los 4 PI del estado se realizó por e GT-REDD+ el 3 de marzo de 2016.	Pendiente de validación	La validación fue realizada por el CiClima el 26 de febrero de 2016.
Firma del Convenio de Coordinación para el desarrollo e	En revisión y proceso de firma	Se firmó el 22 de Abril de 2016	En revisión y proceso de firma	En revisión y proceso de firma	En revisión y proceso de firma

implementación de la IRE entre Gobierno del Estado y la CONAFOR					
Vinculación de las actividades o líneas de acción de los PI con los Programas Municipales de DRS y Planes Municipales de Desarrollo	Se trabajará en las propuestas para incorporar las actividades del PI en los PMD. Adicionalmente se encuentran en elaboración el Ordenamiento Ecológico Local en el municipio de Holpechén.	A inicios de 2016 se incluyó en la guía metodológica para el desarrollo de los Programas Municipales de Desarrollo los lineamientos de los PI	Se tiene el acuerdo con las Juntas Intermunicipales de incluirlas actividades de los PI en los Planes Municipales de Desarrollo. Se tiene certeza de la inclusión de estas actividades en 16 municipios.	Se trabajará en las propuestas para incorporar las actividades establecidas del PI en los PMD. Esto está sujeto al cambio de gobierno municipal y estatal que habrá en octubre del 2016.	En los PMDRS del ejercicio 2016 se incorporaron algunas de las actividades genéricas del PI. Se elaboraron propuestas para cada municipio, donde se describen las actividades genéricas y el territorio donde se recomienda realizar, para incluirse en los que PMDRS del 2017. Adicionalmente se han elaborado Ordenamientos Ecológicos Locales en los municipios.
Articulación con el sistema estatal de planeación	Solo se cuenta con la coordinación entre sectores que se da a través de la CICC estatal.	La Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno del Estado de Chiapas estará utilizando los Programas de Inversión para ayudar a los procesos de planeación de las Regiones Económicas del Estado.	Se incluyeron las actividades genéricas de los PI en los Planes regionales de desarrollo, lo cual impulsa la alineación de inversiones a nivel Estatal- Regional, con lo incluido a nivel municipal.		En elaboración. En el CiClima se acordó destinar 18 millones. A las actividades agropecuarias en el Estado, aun es necesario generar una unidad básica de presupuestación (UBP), dentro de un programa presupuestario.
Programas públicos a nivel estatal modificados para el PI	A elaborarse.	A elaborarse. Se está analizando los Programas Públicos a nivel estatal que se pueden modificar para fortalecer la implementación de los PI.	Se incluyó el concepto Silvopastoril como concepto de apoyo en la SEDER para el 2016 y en 2017 se ampliarán los conceptos de apoyo. LA SEDIS cuenta con un convenio de 5 años para la inversión social enfocada a apoyo de mujeres y jóvenes avocados en el área de intervención de la IRE. La SECTUR cuenta con un proyecto piloto de turismo comunitario en municipios del área de la IRE y se está involucrando al sector hotelero para que apoye el pago de servicios ambientales a	A elaborarse.	A elaborarse. Se ha trabajado con la gerencia de CONAFOR para plantear las actividades necesarias para que los apoyos contribuyan al PI.

			través de un mecanismo de financiamiento privado.		
Mecanismo financiero definido que podría ser aplicable para la IRE	Se cuenta con el Fondo Climático Peninsular el cual será administrado por las universidades Autónomas de los tres Estados de la Península de Yucatán.	A elaborarse. Actualmente existe una consultoría que está analizando las fortalezas y debilidades de los Fondos existentes a nivel estatal y generando una propuesta de mecanismo financiero.	A elaborarse. Se está creando un Fondo ambiental para el estado.	Se cuenta con el Fondo Climático Peninsular el cual será administrado por las universidades Autónomas de los tres Estados de la Península de Yucatán. Adicionalmente en el estado se cuenta con el Fondo Ambiental para Quintana Roo.	Se cuenta con el Fondo Climático Peninsular el cual será administrado por las universidades Autónomas de los tres Estados de la Península de Yucatán.

6.2. Presupuesto de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Please use the table in Annex 1 to provide a budget for the ER Program covering costs and revenues of setting up and operating the ER Program until the end of 2020; and any budget available for proposed operations beyond the end date of the Carbon Fund ERPA. The budget should include cost estimates for measures and components of the ER Program along with any revenue the ER Program Measures may generate. The budget should include the different sources of funding, including payments from the Carbon Fund, other funders or buyers of ERs, grants, etc. that are available for the ER Program.

In this section, identify any financial shortfalls and propose a strategy to address these funding gaps.

Las siguientes tablas muestran un resumen del plan financiero, que se puede encontrar con más detalle en el Anexo 6. Cada uno de los Programas de Inversión cuenta con un presupuesto detallado que puede consultarse en el Anexo 6, las siguientes tablas son consistentes con las inversiones programadas en los presupuestos de los PI.

- Presupuesto por actividad

Tabla 44 Presupuesto por actividad

Uso de recursos financieros	Descripción	Preparación	Inversión					Inversión TOTAL
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Costos relativos a la supervisión administrativa	Sueldos del personal de CONAFOR y los Gobiernos de los 5 Estados (aproximado)	10,300,000	5,150,000	5,150,000	5,150,000	5,150,000	5,150,000	36,050,000
Costos de implementación de las intervenciones que son parte del ERP.	Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensificación de la ganadería		324,817,921	304,600,926	304,600,927	280,619,876	242,942,880	1,457,582,529
	Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de agricultura tradicional y agricultura de conservación		195,073,869	297,340,709	247,948,170	247,448,170	247,348,170	1,235,159,089
	Manejo forestal sustentable y de vida silvestre		144,103,368	141,053,518	135,801,182	130,981,742	138,736,652	690,676,462
	Renovación y rehabilitación de cafetales		155,540,837	155,540,837	185,076,054	66,935,186	66,935,186	630,028,100
	Desarrollo de la apicultura		2,691,976	2,691,976	2,691,976	2,691,976	2,691,976	13,459,880
	Fortalecimiento de instrumentos regulatorios		13,360,000	16,297,500	13,297,500	14,797,500	16,297,500	74,050,000
	Pago por servicios ambientales		629,898,352	329,959,938	297,268,726	160,770,053	136,746,867	1,554,643,936
	Fortalecimiento de la gobernanza local		41,334,761	41,827,511	42,486,511	43,592,511	43,317,511	212,558,804
	Reconversión productiva		13,702,880	78,393,723	78,393,723	77,893,723	6,302,880	254,686,930
	Proyectos productivos para aumentar el ingreso		54,734,308	54,734,308	55,034,308	55,034,308	54,734,308	274,271,538

Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación	mantenimiento y soporte							
	SNMRV: Personal, operaciones, talleres, imágenes rapid eye, levantamiento del INFYS, mantenimiento y actualización de equipo	772,350,000	117,040,000	117,040,000	117,040,000	117,040,000	117,040,000	1,357,550,000
Plan de Distribución de Beneficios y Plan de Salvaguardas	Consultorías para la construcción del mecanismo de distribución de beneficios	1,567,500						1,567,500
	Desarrollo e implementación de Planes de Salvaguardas		2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	12,500,000
Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)	Construcción, desarrollo e implementación del MGAS (que incluye talleres, desarrollo de material de difusión y consultorías de apoyo en los 5 estados)	1,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	16,000,000
Fortalecimiento a la participación social	Plataformas de participación salvaguardas (Ej. Comité de salvaguardas)	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	1,200,000
Mecanismo de Retroalimentación y Atención a Quejas (MAC)	Costos de operativos	4,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	14,000,000
Consultas públicas y difusión de información								-
Costos operativos CONAFOR	Sueldos del personal de CONAFOR y los Gobiernos de los 5 Estados (aproximado)	40,400,000	20,400,000	20,400,000	20,400,000	20,400,000	20,400,000	142,400,000
Otros costos	Talleres de capacitación para la preparación de la IRE	160,000						160,000
Otros costos	Operación APDT		23,500,000	23,500,000	23,500,000	23,500,000	23,500,000	117,500,000
Total de gastos		829,977,500	3,322,756,543	3,015,121,892	2,895,438,154	2,331,770,090	2,082,347,860	14,497,912,036

- Presupuesto por origen del recurso

Tabla 45 Presupuesto por origen del recurso.

Fuentes de recursos financieros	Descripción	Preparación	Inversión					Inversión TOTAL
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Presupuesto gubernamental para implementación	CONAFOR		699,716,010	527,948,530	490,663,981	349,951,868	333,408,593	2,529,485,253
	SEMARNAT		6,940,000	9,877,500	6,877,500	8,377,500	9,877,500	41,950,000
	CONABIO		2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	-	10,000,000
	CONANP		-	-	-	-	-	-
	SAGARPA/ Gobiernos Estatales		674,151,683	817,960,608	798,103,288	655,481,369	548,613,530	3,494,310,477
	Gobiernos Estatales		7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	35,000,000
	Otras		57,154,308	57,154,308	57,454,308	57,454,308	57,154,308	286,371,538
Presupuesto gubernamental para operación	CONAFOR	794,077,500	129,490,000	129,490,000	129,490,000	129,490,000	129,490,000	1,441,527,500
	Gobiernos Estatales	11,900,000	27,950,000	27,950,000	27,950,000	27,950,000	27,950,000	151,650,000
Donativos	FIP		42,997,561					-
Préstamos	FIP		84,798,710					-
Ingreso por actividades de REDD+								-
Ingreso por la venta de reducción de emisiones (por contratar)	Se espera que a través del Fondo de Carbono se reciban pagos por los resultados de reducción de emisiones generados por la IRE. Sin embargo el monto dependerá del volumen y precio que se acuerde en el ERPA.							-
Total de fuentes		805,977,500	1,732,698,271	1,579,880,946	1,520,039,077	1,238,205,045	1,113,493,930	7,990,294,768

7. Reservorios, fuentes y sumideros de carbono

7.1. Descripción de fuentes y sumideros seleccionados

Use the table below to state all sources and sinks, associated with any of the REDD+ Activities in the ER Program, which will be accounted as part of the ER Program (add rows as necessary). The same sources and sinks will be accounted for, measured, and reported, and included in the ER Program Reference Level.

Also state sources or sinks, associated with any of the REDD+ Activities in the ER Program, that have been excluded, and justify their exclusion by making conservative assumptions for example on the magnitude of the sources and sinks omitted. At a minimum, ER Programs must account for emissions from deforestation. Emissions from forest degradation also should be accounted for where such emissions are significant (more than 10% of total forest-related emissions in the Accounting Area, during the Reference Period and during the Term of the ERPA). Emissions from forest degradation are estimated using the best available data (including proxy activities or data).

*Refer to **critterion 3** of the Methodological Framework*

El Nivel de Referencia que se presenta en las siguientes secciones se construyó a través del Sistema de MRV de México, utilizando la misma aproximación metodológica con la que se construyó el NNREF presentado ante la CMNUCC:

- i. Se usaron las guías de buenas prácticas (GBP) del IPCC 2003, utilizando los mismos supuestos, criterios y enfoques metodológicos a los del NNREF⁹⁷ y el BUR-2015⁹⁸.
- ii. Se utilizaron los mismos insumos para el desarrollo de Datos de Actividad y Factores de Emisión que a nivel nacional.
- iii. Se hizo un *recorte* de los Datos de Actividad nacionales y se construyó una matriz de cambio para cada uno de los cinco estados donde se implementará la IRE.
- iv. Se calcularon Factores de Emisión⁹⁹ a nivel estatal utilizando la información del INFyS que se levantó dentro de cada estado y en los casos en los que no se contaba con datos suficientes se tomó información de un estado colindante que compartiera una misma eco-región. Si la muestra continuó siendo estadísticamente insuficiente se asignaron los FE a nivel nacional para dichas categorías de usos de suelo nacional, esto se indica para cada FE desarrollado.
- v. A partir de los DA y FE se hace una estimación de los cambios en los contenidos de carbono a partir de cada una de las actividades, y la conversión a CO₂e.

El Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) estima todas las emisiones que han sido cuantificadas para el sector USCUS en el INEGI más reciente; e incluye las emisiones por deforestación bruta, degradación y degradación por incendios en ecosistemas sensibles al fuego. Para estimar la degradación se calcularon las emisiones asociadas a las pérdidas del Carbono en las tierras forestales en condición primaria que se convirtieron en tierras forestales en condición secundaria por algún proceso de degradación, tomando como base la definición de degradación de la LGCC, la cual establece que es el fenómeno que se presenta cuando hay una reducción en el contenido de Carbono en la vegetación natural debido a la intervención humana. Además, se incluirán como degradación las emisiones por incendios forestales en los ecosistemas que son sensibles al fuego según la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007¹⁰⁰.

Para esta iniciativa no se han incluido las otras actividades REDD+ en la estimación del nivel de referencia, y no serán contabilizadas en las reducciones de emisiones. Desde un punto de vista técnico se puede decir que no se han desarrollado y/o discutido los enfoques metodológicos o no se tienen datos suficientes para elaborar el nivel de referencia de estas actividades a las escalas de la IRE; sin embargo para tener una idea de la magnitud de estas actividades, vale la pena mencionar que en INEGI 2013 se hicieron estimaciones para la mayoría de transiciones de acuerdo a las GBP del IPCC, para hacer la estimación de incrementos en acervos de carbono se pueden incluir los datos de absorciones en las “tierras convertidas a tierras forestales” correspondientes a 12,582.75 GgCO₂e y para el caso de conservación se pueden usar el dato de absorciones en “tierras forestales

⁹⁷ <http://goo.gl/G0bq0m>

⁹⁸ Ver <http://goo.gl/B81sfG>

⁹⁹ <http://goo.gl/2VwGUH>

¹⁰⁰ Norma Oficial Mexicana, establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

que permanecen como tierras forestales” (sin incluir el dato de degradación) que corresponde a 150,232.24 GgCO_{2e}; para el caso de manejo sostenible de los bosques, hace falta contar con DA espacialmente explícitos para evitar doble contabilidad con las otras categorías, así como FE adecuados a los diferentes tipos de manejo y tipo de cobertura que existen en México.

Tabla 46 Fuentes incluidas en el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales y en la IRE

Fuentes / Sumideros	¿Incluidos en la IRE?	Justificación / Explicación
Emisiones por deforestación	Sí	La mayor parte de las emisiones del sector USCUS son debidas a la deforestación. Representan 64% de las emisiones.
Emisiones por degradación	Sí	Se incluyen porque es una actividad significativa, con el 31% de las emisiones y que contribuye también a la pérdida de procesos y funciones primordiales para proporcionar servicios ambientales así como a la pérdida de biodiversidad (5% de incendios).
Incremento en acervos de carbono	No	Como lección aprendida de los proyectos de aforestación y reforestación del MDL, así como en otros proyectos del mercado voluntario de carbono se ha comprobado que hacer el monitoreo y seguimiento de este tipo de proyectos es muy caro, sin embargo al considerarse una actividad que puede ser de interés de los propietarios de tierras en México, se fomenta esta actividad con la implementación Norma Mexicana para el Registro de Proyectos Forestales de Carbono y la Certificación del Incremento en el Acervo de Carbono (NMX-AA-173-SCFI-2015) donde se podrán implementar este tipo de proyectos.
Manejo sostenible de los bosques	No	No se incluyen en el NREF ya que no se cuenta con los datos de actividad y factores de emisión necesarios para hacer el cálculo.
Conservación	No	No se incluyen en el NREF ya que no se cuenta con los datos necesarios para hacer el cálculo.

7.2. Descripción de reservorios de carbono y gases de efecto invernadero seleccionados

Please use the tables below to state all Carbon Pools and greenhouse gases that will be accounted as part of the ER Program (add rows as necessary). The ER Program should account for significant Carbon Pools and greenhouse gases except where their exclusion would underestimate total emission reductions. For the purpose of the FCPF Carbon Fund, significant Carbon Pools and greenhouse gases are those that contribute to more than 10% of total forest-related emissions in the Accounting Area during the Reference Period).

Explain whether any Carbon Pools and greenhouse gases have been excluded, and if so, justify their exclusion by making conservative assumptions for example on the magnitude of the Carbon Pools and greenhouse gases omitted.

*Refer to **critterion 4** of the Methodological Framework*

A continuación se presenta una tabla en el que se explica para cada actividad qué reservorios se contabilizaron en el NREF. Esto con el propósito de explicar cómo se utilizan las aproximaciones metodológicas para evitar la doble contabilidad.

Tabla 47 Actividades y reservorios de carbono contabilizado en el NREF y en la IRE

Reservorios de carbono	Seleccionado	Descripción/ Justificación/Explicación
Biomasa por encima del suelo	Biomasa leñosa aérea	Árboles y arbustos mayores a 7.5 cm de diámetro normal. El cálculo del carbono de la biomasa viva a nivel de árbol se realizó a partir de los registros de tallos de plantas leñosas (árboles y arbustos), colectados durante el muestreo del INFyS realizado en campo entre 2004-2007 (CONAFOR, 2012). En la estimación se usaron los datos dasométricos medidos en 18,780 Unidades de Muestreo Primarias (UMP), las cuales incluyeron 70,868 Unidades de Muestreo Secundarias (UMS) con datos dasométricos de 1'137,872 registros de plantas leñosas vivas (árboles y arbustos) y 68,300 de plantas leñosas muertas en pie (árboles y arbustos).

		<p>Prevía a la estimación del carbono a nivel de árbol, se ejecutó un protocolo de control de calidad a los registros de plantas leñosas (árboles y arbustos) desde dos perspectivas: a) revisión de la nomenclatura de las especies y b) depuración de la información dasométrica.</p> <p>Para estimar la biomasa contenida en cada planta leñosa viva se aplicó un algoritmo de asignación de modelos alométricos, el cuál utilizó 226 modelos alométricos¹⁰¹ (a nivel de especie, género o tipo de vegetación) Se utilizaron 189 ecuaciones específicas de biomasa aplicadas para la estimación de 2,636,127 individuos (91.57% de las observaciones) del INFyS, las cuales fueron “desarrolladas” en México por investigadores mexicanos para especies locales y su base de datos fue integrada mediante una exhaustiva recopilación bibliográfica, la cual fue complementada con 37 modelos alométricos de fuentes internacionales cuyas especies, géneros o tipos de vegetación han sido registradas en 242,644 observaciones (8.43% de las observaciones) del INFyS, en algunos de estos modelos la ecuación requiere del uso de densidades de la madera específicas para la estimación de biomasa y son adecuados para su aplicación en el país en términos ecológicos, estadísticos y espaciales (fortalecimiento REDD+ y cooperación Sur-Sur, 2014b).</p>
	Hierbas	<p>Vegetación herbácea que se encuentra sobre el suelo, incluye pastos, hierbas y arbustos no leñosos.</p> <p>El INFyS no lo tiene cuantificado, se calculó en base a recopilación de literatura a nivel nacional y se utilizó para degradación por incendios.</p>
	Arbustos	<p>Vegetación de baja altura que se encuentra por encima del suelo, con diámetros menores a 7.5 cm.</p> <p>El INFyS no lo tiene cuantificado, se calculó en base a recopilación de literatura a nivel nacional y se utilizó para degradación por incendios.</p>
Biomasa por debajo del suelo	Raíces	<p>Raíces finas. Para la cuantificación de biomasa por debajo del suelo (raíces) se emplearon las ecuaciones alométricas de Cairns <i>et al.</i> (1997) como una función de la biomasa leñosa aérea, por tipo de ecosistema. Esta ecuación es la ecuación por default del IPCC.</p>
Madera muerta		<p>Material leñoso caído encontrado sobre la hojarasca mayor a 7.5 cm de diámetro.</p> <p>El INFyS no lo tiene contabilizado, se calculó en base a recopilación de literatura a nivel nacional y se utilizó para degradación por incendios.</p>
Hojarasca	Hojarasca fresca	<p>Biomasa muerta que no ha entrado en un estado avanzado de descomposición, incluye acículas, hojas, líquenes y material leñoso menor a 7.5 cm, que se encuentran por encima del suelo mineral.</p> <p>El INFyS lo tiene contabilizado para algunos años del segundo ciclo; sin embargo estos datos no han sido procesados en su totalidad por lo que se calculó con base a recopilación de literatura a nivel nacional y se utilizó para degradación por incendios.</p>
	Hojarasca en descomposición (fermentación)	<p>Biomasa muerta que está en estado de descomposición, incluye acículas, hojas, líquenes y material leñoso menor a 7.5 cm, que se encuentran por encima del suelo mineral.</p> <p>El INFyS lo tiene contabilizado para algunos años del segundo ciclo; sin embargo estos datos no han sido procesados en su totalidad por lo que se calculó con base a recopilación de literatura a nivel nacional y se utilizó para degradación por incendios.</p>
Carbono Orgánico		<p>La contribución del carbono orgánico aun cuando es un depósito grande, no se considera debido a que sus emisiones no son significativas (debido a la tasa de cambio en la amortización a 20 años).</p>

El insumo para la estimación de la Biomasa leñosa Aérea y Subterránea fue la información recabada en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS), como se explica en secciones de este documento, el INFyS consta de dos ciclos (2004-2007 y 2009-2014), durante los cuales ha sido sometido a procesos de mejora continua con el propósito de registrar de manera completa las características de las tierras forestales, agregando algunas variables interés para las estimaciones de carbono durante el segundo ciclo. Actualmente, la información recabada en los dos ciclos es completo para todas las transiciones en los depósitos de Biomasa Aérea y Biomasa Subterránea por lo cual son los únicos almacenes que se integraron en el reporte (Tabla 48). Para el resto de los almacenes ya se cuenta con toda la metodología e información necesaria para las estimaciones y se completará en todas sus transiciones hasta la integración de la información del tercer ciclo del INFyS (2015-2020). Por lo tanto, esto no ha sido incluido en el NREF y una vez se complete el tercer ciclo se analizará la posibilidad de integrarlo en el marco de esta iniciativa.

¹⁰¹ La base de datos de la recopilación de los modelos alométricos que se utiliza para hacer la estimación se puede consultar en el siguiente vínculo <http://goo.gl/EjQvbP>

Tabla 48. Estado que guarda las estimaciones de almacenes para cada transición

Transición		TF-TFd (Degradación)		TF-OU (Deforestación)	
Almacén					
Biomasa Aérea		Si		Si	
Biomasa Subterránea		Si		Si	
Muertos pie		No		Si*	
Tocones		No		Si*	
MLC		No		Si*	
Mantillo		No		Si*	
Suelos		No		Si**	

*Son estimaciones preliminares a nivel nacional a partir de datos del Segundo ciclo del INFyS

** Son estimaciones con un enfoque tier 1 del IPCC a partir de la integración de diversas bases de datos, que no permiten hacer un monitoreo adecuado para la IRE.

En el “Protocolo de Estimación de Emisiones y Remociones de GEI (CO₂) Derivadas de la Concentración de Carbono Orgánico en los Suelos Minerales”, se muestra una aproximación para estimar las densidades del carbono almacenado en suelos. Estas densidades fueron obtenidas con base en información del país. Para fundamentar el supuesto de que el suelo no contribuye de manera significativa debido a que es un almacén menos dinámico, se hizo el análisis de su contribución en las emisiones GEI.

De tal manera que para los almacenes calculados para suelos, se les aplicó una tasa de cambio por default que sugiere el IPCC de 20 años, con el fin de estabilizar el contenido de carbono de los suelos después de la conversión. Al aplicar este criterio de estabilización en los FE (densidades de carbono), es posible estimar las emisiones anualizadas de los suelos debidas a los cambios por deforestación, las cuales se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 49 Emisiones anuales del carbón orgánico de suelos por deforestación amortizado a 20 años (Mg de CO₂)

Estado	Periodo 1990-2001	Periodo 2002-2006	Periodo 2007-2013
Campeche	453.61	561.51	367.43
Chiapas	579.69	585.55	165.38
Jalisco	182.82	314.36	39.52
Quintana Roo	160.13	273.55	273.13
Yucatán	275.24	336.48	380.12
Emisiones totales de conversión de suelos (Mg de CO ₂)	1,651.48	2,071.44	1,225.59

La aportación de las emisiones por deforestación en los suelos es del 3% respecto a las emisiones totales por deforestación por lo que no se consideran significativas.

Respecto al uso de los “Stock change factor”, estos no se utilizan en la forma que indica el IPCC debido a que contamos con información del país; no obstante nuestra estimación del “Annual change in carbon stocks in mineral soils” no se ve afectada, pues se buscó adecuar las hojas del IPCC al tipo de información con la que contábamos.

El depósito de carbono en suelos ha sido evaluado para el reporte nacional a partir de información colectada en el segundo ciclo del INFyS así como por información recopilada por otras iniciativas del INEGI, sin embargo este reservorio quedara debidamente evaluado con la información del tercer ciclo del INFyS 2015-2020 y posteriores.

Sobre los depósitos de madera muerta y hojarasca, el IPCC 2006, menciona que los depósitos de materia orgánica muerta, que incluye hojarasca y madrea muerta, tienden a ser más grandes después de las

perturbaciones que producen remplazo de árboles, como es la deforestación; esto debido a que hay componentes maderables y no maderables (como troncos, tocones, copas, ramas, hojas, raíces y árboles no comerciales), que se dejan en el suelo y se transfieren a los depósitos de materia orgánica muerta. Posteriormente hay una dinámica de pérdida y recuperación hasta su estabilización; esta dinámica exige una estimación por separado de entradas y salidas naturales así como los aportes y pérdidas debido a las perturbaciones.

Por otro lado el mismo IPCC menciona que utilizando el nivel 1 (tier1), para hacer la estimación de emisiones en tierras forestales que pasan a otras tierras se utiliza el supuesto de que se elimina toda la madera muerta y la hojarasca durante la conversión y que no hay madera muerta ni hojarasca que permanezca o se acumule en las tierras forestales convertidas en otras (tierras de cultivo, asentamientos, etc.). Además a los países en los que se sabe que tal hipótesis es falsa (p. ej., donde hay una práctica generalizada de tala de broza y quema, como es el caso de México), se les alienta a utilizar un nivel superior para contabilizar esas transiciones.

El IPCC incluye los valores en tC/ha, para hojarasca de latifoliadas y aciculares para regiones tropicales y subtropicales; pero no incluyen valores para MLC.

Debido a lo anterior es de suponer que hacer una estimación de emisiones con un enfoque de nivel 1 del IPCC, en los componentes de materia orgánica muerta en las áreas deforestadas, nos podría llevar a una sobre estimación de las emisiones históricas, así como a una sobre estimación de las reducciones de emisiones; esto debido a que sería poco robusto, incluso erróneo, asumir una pérdida total de esos depósitos con valores por defecto, o recopilados de la literatura (por ejemplo los usados para incendios), sin entender cuál es la dinámica real de acuerdo a las causas de la deforestación.

Durante el tercer ciclo del INFyS se ha incluido la cuantificación del MLC, la hojarasca fresca y la capa de fermentación, así como la estimación de carbono orgánico en suelos; cuando se tenga esta información se analizará de acuerdo al marco metodológico para ver la posibilidad de su inclusión en el segundo periodo de reporte.

Es importante señalar que si en un futuro se incluyen los datos de las emisiones correspondientes a reservorios no considerados en este NREF, se deberá hacer un recálculo de dicho Nivel de Referencia.

Los gases de efecto Invernadero incluidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 50 Gases de Efecto Invernadero incluidos en el NREF y en la IRE

Gas efecto invernadero	Se incluye	Justificación/explicación
CO ₂	Sí	Para deforestación y degradación (incluye incendios forestales)
CH ₄	Sí	Para degradación por incendios forestales
N ₂ O	Sí	Para degradación por incendios forestales

8. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF)

8.1. Periodo de referencia

Please provide the Reference Period used in the construction of the Reference Level by indicating the start-date and the end-date for the Reference Period. If these dates are different from the guidance provided in the FCPF Carbon Fund Methodological Framework, please provide justification for the alternatives date(s).

*Refer to **criterion 11** of the Methodological Framework*

El NREF se construye a partir del periodo histórico entre los años 2001-2011. Como se menciona en las siguientes secciones, la evaluación de la dinámica de cambio de la cobertura forestal en México se ha realizado con la información cartográfica de las series de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, las cuales

cubren un periodo de 1993 (serie II) hasta 2011 (serie V), año que se tiene el último mapa de cobertura de la tierra oficial en México. Este NREF será utilizado para la reducción de emisiones provenientes de la IRE para el periodo 2017-2022 correspondientes a las emisiones promedio.

Para reportar de forma congruente el periodo 2001-2011, se han establecido valores de emisiones anualizados por periodos, de tal forma que el valor del año 2001 proviene de la estimación anualizada del periodo 1993-2001, los valores 2002-2006 de la estimación anualizada del mismo periodo (2002-2006) y los valores 2007-2011 de la estimación anualizada del periodo (2007-2011). Este enfoque de progresión lineal fue recomendado por el panel de expertos de la CMNUCC.

Para el caso de los Factores de Emisión (FE) utilizados para el periodo entre la Serie II y la Serie III, se asume que se comportan de manera constante (antes y después del periodo del INFyS: 2004-2009). Lo anterior, porque no se cuenta con más información y para asumir comportamientos diferentes se tendría que recurrir a supuestos riesgosos no robustos.

8.2. Definición de bosque utilizada en la construcción del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales

Please describe the forest definition used in the construction of the Reference Level and how this definition follows the guidance from UNFCCC decision 12/CP.17¹⁰². If there is a difference between the definition of forest used in the national greenhouse gas inventory or in reporting to other international organizations (including an FREL/FRL to the UNFCCC) and the definition used in the construction of the Reference Level, then explain how and why the forest definition used in the Reference Level was chosen. If applicable, describe the operational definition of any sub-classes of forests, (e.g., degraded forest; natural forest; plantation) used.

*Refer to **criterion 6, indicator 6.1 and criterion 12** of the Methodological Framework*

La definición de bosque que se usó para la construcción del NREF es consistente con la usada para la construcción del NNREF y fue establecida siguiendo las orientaciones y directrices del IPCC, considerando como insumo las definiciones incluidas en el marco regulatorio del país, principalmente en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

En la LGDFS, la definición de “terreno forestal” incluye todos los terrenos cubiertos por “vegetación forestal” y se definen como “el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales siempre y cuando formen masas mayores de entre 1500 m² y 1 ha”. Tomando en consideración la definición anterior, para el NREF de esta Iniciativa “bosque” se definió como todos los “Terrenos Forestales” con una cobertura de dosel superior al 10%, con árboles de altura superior a los 4 metros¹⁰³ - o árboles capaces de alcanzar esta altura in situ- y una unidad mínima de mapeo de por lo menos 50 hectáreas¹⁰⁴. La UMM de 50 ha se definió en función de los insumos cartográficos oficiales utilizados (Series de INEGI), por ahora con estos mapas no se logra cumplir con la definición de la LGDFS, sin embargo se están desarrollando nuevas iniciativas como el MADMex para alcanzar una UMM de por lo menos 1 ha. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. En la sección 9 se detallará más la iniciativa MADMex para cumplir con las definiciones de bosque nacionales e internacionales.

Esta definición se utilizó para el desarrollo del INEGEI, la cual se incluyó en el BUR que fue presentado ante la CMNUCC el 23 de octubre del 2015¹⁰⁵. Así mismo, la definición de bosque es consistente con los avances en el proceso de preparación de REDD+ a nivel nacional, y responde a los comentarios hechos por los diversos actores que han participado en este proceso (CTC, GT, CONAF entre otros); los cuales sugieren utilizar la definición más amplia para que se cumpla el objetivo de ser incluyentes en la implementación de REDD+ en México (CONAFOR, 2014b).

¹⁰² UNFCCC SBSTA 12/CP.17 Annex Para. 4

¹⁰³ Para definir el parámetro de altura, el cual no puede ser establecido a través de sensores remotos, se analizaron los datos de altura del arbolado del INFyS con el objeto de estimar la altura mínima basada en los datos de campo.

¹⁰⁴ De acuerdo a las características de las Series INEGI.

¹⁰⁵ <http://goo.gl/eQHfcO>

Vale la pena resaltar que la definición utilizada para el NREF considera como bosque algunos tipos de vegetación que en la Evaluación de Recursos Forestales (FRA, por sus siglas en inglés) se incluyen como Bosques u otras tierras boscosas. Este tipo de vegetación se considera como bosque en el NREF siempre y cuando cumplan con los parámetros anteriormente descritos en la definición de bosque.

Finalmente, es importante resaltar que México está realizando acciones para generar y analizar nueva información, y que ésta permitirá ajustar los parámetros usados como un proceso de mejora continua que permitirá mejorar la consistencia entre las definiciones de bosque en los diferentes reportes nacionales.

8.3. Emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia

Descripción del método utilizado para el cálculo de las emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia

Please provide a transparent, complete, consistent and accurate description of the approaches, methods, and assumptions used for calculating the average annual historical emissions over the Reference Period, including, an explanation how the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change guidance and guidelines, have been applied as a basis for estimating forest-related greenhouse gas emissions by sources and removals by sinks.

Refer to **critterion 5,6 and 13** of the Methodological Framework

Para la construcción del nivel de referencia de la IRE se ha usado la información oficial, que consta de dos insumos principales, las Series de Uso de Suelo y Vegetación generadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1993, 2002, 2007 y 2011) y el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) generado por la Comisión Nacional Forestal.

A continuación se describen los métodos de estimación de los datos de actividad y de los factores de emisión.

8.3.1 Datos de Actividad: Series de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI

El INEGI se encarga de proporcionar los datos estadísticos y cartográficos oficiales a nivel nacional, en particular los mapas de Uso del Suelo y Vegetación mapas a través del tiempo (también conocidos como Series INEGI).



Figura 18 Muestra las características de las Series de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI

Estos mapas muestran la distribución de los diferentes tipos de vegetación y de las zonas de tierras utilizadas para la agricultura, la ganadería y la silvicultura. Incluyen información precisa sobre las especies representativas de la cobertura vegetal y permiten a los expertos identificar el estado de la cubierta vegetal en todo el territorio nacional. Tienen una escala de 1: 250.000 con una unidad cartográfica mínima de 50 hectáreas. Al día de hoy, el INEGI ha emitido cinco series, cuyas características se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 51. Características principales de las Series de Uso de Suelo y Vegetación INEGI

	Serie II	Serie III	Serie IV	Serie V
Fecha de publicación	1996	2005	2010	2013
Fecha sensores remotos	1993	2002	2007	2011
Fecha información de campo	1993-1998	2002-2003	2007-2008	2012-2013
Escala	1:250,000	1:250,000	1:250,000	1:250,000
Unidad mínima de mapeo (vegetación)	50 ha	50 ha	50 ha	50 ha
Resolución	50 m por pixel en origen, interpretación de imagen impresa, escala 1:250,000	27.5 m por Pixel	10 m por Pixel	27.5 m por Pixel
Datos	Mapas impresos georreferenciados	LANDSAT TM (30 m)	SPOT 5 (10 m)	LANDSAT TM (30 m)
Metodología	Tecnología análoga	Tecnología digital	Tecnología digital	Tecnología digital
Información	5 capas	14 capas	13 capas	14 capas

Proceso metodológico para la elaboración de las Series de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI)

Serie II

La serie II de Uso del Suelo y Vegetación está concebida para formar parte de un Sistema de Información Geográfica, por lo que está estructurada en conjuntos de datos que se integran en distintas cubiertas o capas. Las técnicas y herramientas que se utilizan para generar la información de Uso del Suelo y Vegetación en escala 1:250 000 el proceso metodológico considera las siguientes etapas:

a) Interpretación preliminar.

Se realizó una primera interpretación de los espaciomapas¹⁰⁶ de manera analógica, sobreponiendo un acetato con los polígonos de uso de suelo y vegetación de la serie I y se procedió a identificar los polígonos que presentaban cambios, se identificaron las áreas de interés a ser verificadas en campo, se definieron los itinerarios para el recorrido de verificación y se plantearon hipótesis sobre las áreas de cambio.

b) Verificación de campo.

Durante el recorrido de campo se trabajó en dos tipos de puntos: a). puntos de verificación, que son aquellos en los que se recopila información a detalle y b). Puntos de observación, en los que únicamente se toman datos cualitativos, referentes al tipo de vegetación, características específicas del terreno, etc. Los puntos de información de campo pueden contener información de las actividades agrícolas que se llevaban a cabo en determinado lugar o bien, información referente al tipo de vegetación (natural o inducida).

¹⁰⁶ Mapas impresos en papel de 60x90 cm. con imágenes Landsat TM de 1993 y 1994. Su formato comprende dos grados de longitud geográfica por un grado de latitud, cubriendo aproximadamente 24,000 km² de territorio. Cada mapa incluye la imagen de satélite con resolución espacial de 50x50 m. en falso color (combinación 4,3,2 – RGB) a la cual se le agregan los nombres de las principales poblaciones y de algunos rasgos geográficos sobresalientes. En ellos se destacan espacialmente la vegetación, los suelos, los cuerpos de agua, zonas de cultivo de riego y temporal-, así como zonas urbanas.

La verificación se realizó vía terrestre y cuando fue necesario se recurrió al apoyo aéreo mediante el uso de un helicóptero. Durante esta etapa se llevó a cabo la recolección de muestras de ejemplares de especies botánicas representativos y/o dominantes en las comunidades vegetales ya que esta es importante como respaldo de la información cartográfica que se generó.

c) Análisis e integración de la información.

En esta etapa se analizó la información que se obtuvo de la interpretación preliminar y de la verificación de campo y se comprueban las hipótesis planteadas durante la interpretación preliminar, con base en los resultados obtenidos de la verificación de campo. Esta información se plasmó en los acetatos y se efectuaron las correcciones y modificaciones respectivas a los polígonos, se comparó la información obtenida en campo contra los antecedentes de gabinete y se obtiene la información actualizada.

d) Edición. Posteriormente la información actualizada es editada digitalmente y una vez obtenido el archivo se desagrega en las 9 capas (figura 19) que integran la información vectorial. Esta información está disponible para el usuario en formato digital o impreso.



Figura 19 Estructura de las 9 capas vectoriales de la Serie

Serie III

El proceso metodológico para la elaboración de la **Serie III** de Información de Uso del Suelo y Vegetación, es básicamente el mismo que se ha utilizado para la generación de la **Serie II**, salvo por algunas modificaciones y adecuaciones considerando la utilización de nuevos insumos digitales (imágenes de satélite, información vectorial tanto temática como de series anteriores), las características del formato digital, además de la necesidad de generar información confiable y de calidad en el menor tiempo posible.

A continuación se describen los pasos:

1. Preparación y envío de insumos.

La asignación de los bloques consta de 2 o más conjuntos de datos colindantes. La asignación de cada uno de los bloques se envía a las Direcciones Regionales y Coordinaciones Estatales con el objeto de comunicarlo a los especialistas y hacer entrega a cada uno de los responsables de la actualización de los siguientes insumos:

- Imágenes de satélite
- Modelo digital de elevación
- Información vectorial de Uso del Suelo y Vegetación de la serie anterior.
- Información vectorial de las diferentes series temáticas edafología, geología, climas, topografía e hidrología.

2. Interpretación preliminar

Durante este proceso se realizó la interpretación de gabinete de las diferentes unidades de Uso del Suelo y Vegetación de la Serie II teniendo como base la imagen Landsat TM 2002 georreferenciada, con el objeto de detectar áreas de cambio de la cubierta vegetal, ya sea por causas naturales o bien por actividad humana, para lo cual se recurrió al apoyo de las diferentes capas temáticas. La información resultante de esta actividad permite identificar aquellos lugares a ser visitados durante el recorrido de campo.

3. Verificación de campo

Una vez realizada la interpretación preliminar, se procedió a la planificación de la verificación de campo, para lo cual se estableció una ruta de las zonas a verificar, se ubican los puntos a ver en campo que son de tres tipos:

- Verificación: sitios donde se levanta información con el objeto de documentar un cambio en la cubierta vegetal.
- Observación: sitios donde se realizan observaciones para confirmar una situación detectada en la interpretación preliminar.
- Monitoreo: sitios que corresponden a situaciones ecológicas específicas y que corresponden a Áreas Naturales Protegidas, zonas de protección ecológica, áreas de vegetación relictual, y que ameritan una visita en cada actualización de la información con el objeto de ver su comportamiento.

Estos puntos fueron visitados en campo y se levantó un informe de campo que incluyen los datos obtenidos en el levantamiento por parte de los especialistas de Uso del Suelo, el recorrido se realizó vía terrestre y eventualmente se contó con apoyo de un helicóptero.

Durante el levantamiento de información, se realizó la colecta de especies vegetales características del punto con el objeto de confirmar o modificar el tipo de vegetación determinado.

4. Análisis de la información

En esta etapa se realizaron los cambios definitivos a la información, la estructura vectorial y los atributos de la información (cambio de claves). La información resultante se sometió a un exhaustivo proceso de validación. Para esta actividad se recurrió a la información obtenida durante el recorrido de campo como a los insumos mencionados en el apartado de información preliminar.

5. Identificación del material botánico

Las muestras botánicas, debidamente preservadas en campo se enviaron al Departamento de Botánica del INEGI, con el fin de proceder a su identificación y elaborar el listado respectivo. Esta información fue de utilidad, ya que apoya a los trabajos de actualización, además de que caracterizó el punto de observación levantado, al incluirse en los informes de campo correspondientes.

6. Generación de las capas de información

Una vez que se realizó la actualización de gabinete, se procedió a la extracción de las diferentes capas de información que integran la Serie, de acuerdo a sus características (polígonos, puntos o líneas). Una vez generadas las capas se unen todos los bloques con el objeto de generar el Conjunto Nacional de cada una de éstas. Con la información validada por los supervisores se procede a entregarla al Departamento de Uso del Suelo.

7. Validación temática y digital

Una vez recibida la información en el Departamento de Uso del Suelo, se procede a la validación temática y digital, con el objeto de garantizar su consistencia y adecuada estructura. En caso de inconsistencias, se regresa a las instancias generadoras para la corrección de éstas.

8. Integración de los conjuntos nacionales

Una vez verificada la información, se procede a integrar los conjuntos nacionales de cada una de las capas de información que contiene la Serie.

9. Validación de la información alfanumérica

Como se ha mencionado anteriormente, la información de campo, debidamente georreferida, se ubica en las capas puntuales de especies, cultivos, sitios de importancia ecológica y líneas de importancia ecológica. Esta información es capturada y queda a disposición de los usuarios que la requieran.

10. Liberación de la información

Una vez integrados y validados los conjuntos nacionales se liberan y entregan a la Dirección de Base de Datos para su integración a la Base de Datos Geográfica del INEGI y proceder a su distribución y venta.

Series IV y V

El proceso metodológico para la elaboración de la **Serie IV y V** de información de Uso del Suelo y Vegetación se presenta a continuación en las figuras 20, 21 y 22.

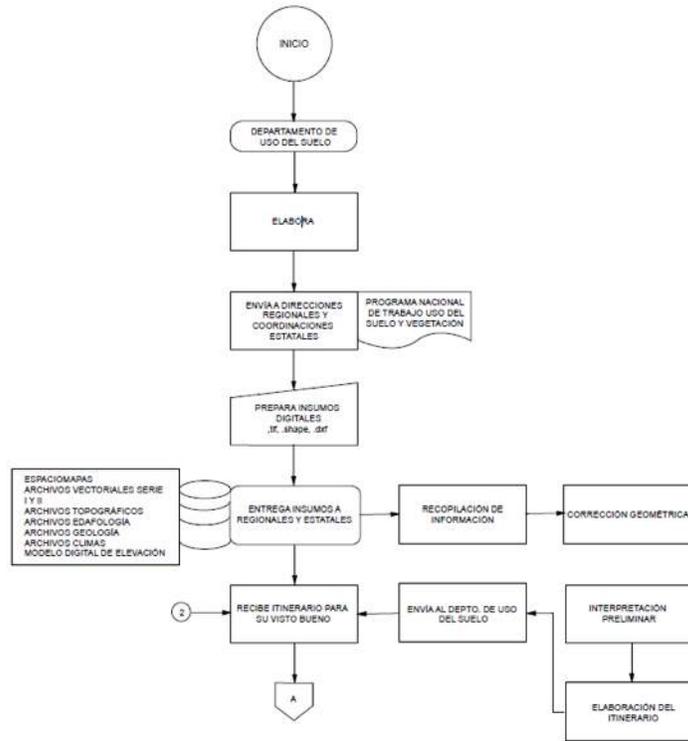


Figura 20 Proceso metodológico para la elaboración de las Series IV y V (1 de 3)

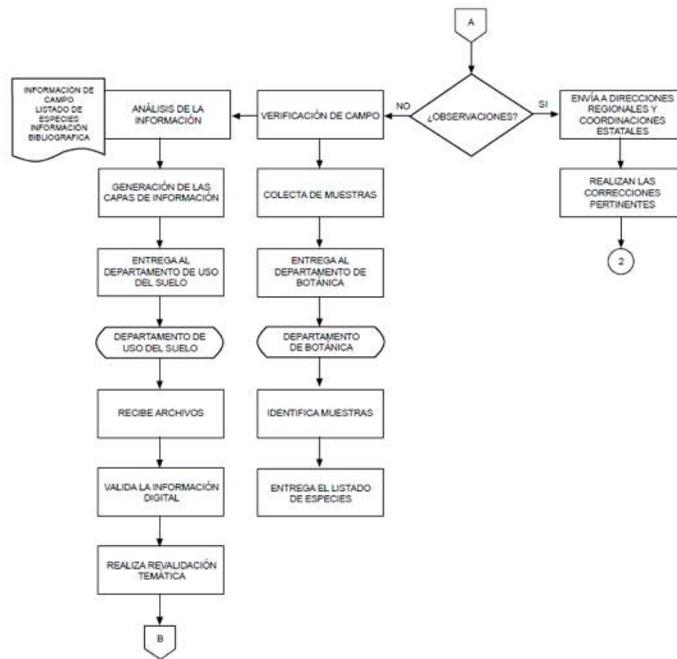


Figura 21. Proceso metodológico para la elaboración de las Series IV y V (2 de 3)

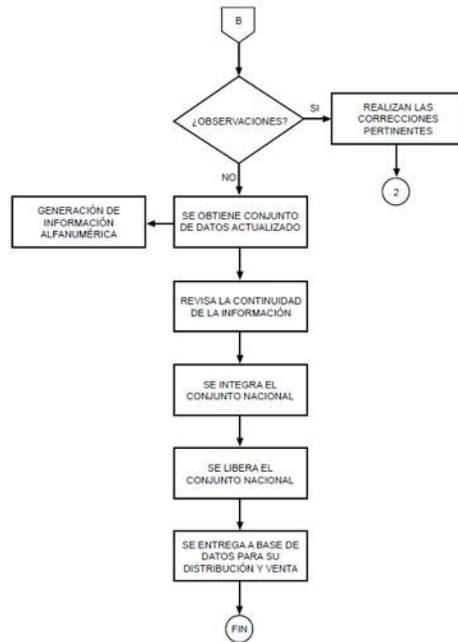


Figura 22 Proceso metodológico para la elaboración de las Series IV y V (3 de 3)

Finalmente, vale la pena mencionar que las Series III y V fueron elaboradas interpretando imágenes Landsat TM 5 con resolución espacial de 30x30 m de pixel, y la Serie IV se apoyó en imágenes SPOT 4 de 2007 y 2008 con resolución espacial de 20x20 m de pixel. Con el propósito de elaborar información comparable entre Series, las imágenes SPOT fueron re muestreadas previamente, cambiando su resolución espacial a 30x30 m de pixel, para integrarlas a los procesos de elaboración de los mapas.

La información de uso de Suelo y Vegetación que elabora el INEGI incluye 217 diferentes usos de suelo y vegetación en una estructura jerárquica para México. Para la homologación de las clases de cobertura vegetal con las categorías IPCC (2003) se utilizó la clasificación y estructura jerárquica de la misma cartografía de INEGI como guía principal. (INEGI, 2009). De manera consistente con el inventario incluido en el Reporte Bienal de Actualización (BUR) (INECC-CONAFOR, 2014) presentado ante la CMNUCC, la propuesta de agrupación para el sector Uso del Suelo, Cambio del Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS) como se citó anteriormente, incluye 19 grupos en tierras forestales, 6 en praderas, 2 en tierras agrícolas, 1 en humedales, 1 en asentamientos y 1 en otras tierras. En la 23 se presenta de manera gráfica la agrupación total de las clases de las Series INEGI en las categorías del IPCC.

Clasificación y correspondencia de los Usos de Suelo y Vegetación del INEGI a las categorías IPCC

Como resultado de un conjunto de reuniones entre el INEGI, CONAFOR e INECC, las 217 clases de cobertura vegetal de las series INEGI fueron agrupadas de manera coherente en 19 clases generales, de las cuales 12 son consideradas forestales y están subdivididas en vegetación primaria y vegetación secundaria de acuerdo al grado de perturbación y nivel de estratificación registrado, para llegar a un total de 31 clases establecidas para el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI). Todas ellas anidadas en las seis categorías del IPCC (2003), de acuerdo a la GBP (2003), Esta agrupación considera esencialmente los mismos criterios utilizados por el INEGI para lo que define como “grupo vegetal” o “grupo de vegetación”, aunque algunas adecuaciones se incluyen en la propuesta, entre las que se destacan, la separación del matorral xerófilo, especial otros tipos y vegetación hidrófila para incluirlos en las categorías de Tierras Forestales y Praderas (*sensu* IPCC).

Los criterios utilizados para definir los grupos y tipos de vegetación¹⁰⁷ a las categorías de tierras forestales que se emplearon en este informe para la estimación de deforestación y degradación bruta son:

¹⁰⁷ Se consideró la descripción de la Guía de Interpretación de la Cartografía del Uso del Suelo y la Vegetación (INEGI, 2009).

- Grupo de vegetación (INEGI), la cual se refiere a un nivel jerárquico superior a los tipos de vegetación y tipos de agroecosistemas.
- Etapa (primaria y secundaria)
 - Vegetación primaria: Es aquella en la que la vegetación no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta.
 - Vegetación secundaria: Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.
- Fase de desarrollo (arbórea, arbustiva y herbácea) del INEGI.
- Separación de los grupos de vegetación (*sensu* INEGI) en subcategorías que agrupen los tipos de vegetación que corresponden a una dominancia de elementos leñosos (arbórea y arbustiva) y no leñosos (herbácea) en sus diferentes fases de desarrollo (IPCC-INEGI).
- Criterios de IPCC (IPCC, 2003) para las categorías de Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS).

La categoría de tierras forestales comprende toda la tierra con vegetación leñosa coherente con umbrales utilizados para definir las tierras forestales en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INEGI), subdivididas a nivel nacional, en cultivadas y no cultivadas, y también por tipos de ecosistema, según se especifica en las directrices del IPCC. También comprende sistemas con vegetación actualmente inferior al umbral de la categoría de tierras forestales, incluyendo cualquier tierra con capacidad ecológica de alcanzar el umbral. En la tabla 52 se muestran las categorías que se incluyen en tierras forestales.



Figura 23 Representación gráfica de las series INEGI agrupadas en las categorías IPCC

Tabla 52. Categorías que se incluyen en tierras forestales

Propuesta de grupo vegetal (INEGI-IPCC)	Tipo de vegetación (INEGI)
Bosque de Coníferas (Primario y vegetación secundaria arbórea)	Bosque de Oyamel Primario, Bosque de Oyamel Secundario Arbóreo, Bosque de Cedro Primario, Bosque de Cedro Secundario Arbóreo, Bosque de Táscate Primario, Bosque de Táscate Secundario Arbóreo, Bosque de Pino Primario, Bosque de Pino Secundario Arbóreo, Bosque de Pino-Encino Primario, Bosque de Pino-Encino Secundario Arbóreo, Bosque de Ayarín Primario, Bosque de Ayarín Secundario Arbóreo, Matorral de Coníferas Primario

Bosque de Coníferas Secundario (secundario arbustivo y herbáceo)	Bosque de Oyamel Secundario Arbustivo, Bosque de Oyamel Secundario Herbáceo, Bosque de Cedro Secundario Arbustivo, Bosque de Cedro Secundario Herbáceo, Bosque de Táscate Secundario Arbustivo, Bosque de Táscate Secundario Herbáceo, Bosque de Pino Secundario Arbustivo, Bosque de Pino Secundario Herbáceo, Bosque de Pino-Encino Secundario Arbustivo, Bosque de Pino-Encino Secundario Herbáceo, Bosque de Ayarín Secundario Arbustivo, Bosque de Ayarín Secundario Herbáceo, Matorral de Coníferas Secundario Arbustivo, Matorral de Coníferas Secundario Herbáceo
Bosque de Encino Primario	Bosque de Encino Primario, Bosque de Encino Secundario Arbóreo, Bosque de Encino-Pino Primario, Bosque de Encino-Pino Secundario Arbóreo
Bosque de Encino Secundario	Bosque de Encino Secundario Herbáceo, Bosque de Encino Secundario Arbustivo, Bosque de Encino-Pino Secundario Arbustivo, Bosque de Encino-Pino Secundario Herbáceo
Bosque Mesófilo de Montaña Primario	Bosque Mesófilo de Montaña Primario, Bosque Mesófilo de Montaña Secundario Arbóreo
Bosque Mesófilo de Montaña Secundario	Bosque Mesófilo de Montaña Secundario Arbustivo, Bosque Mesófilo de Montaña Secundario Herbáceo
Selva Perennifolia Primaria	Selva Alta Perennifolia Primaria, Selva Alta Perennifolia Secundaria Arbórea, Selva Alta Subperennifolia Primaria, Selva Alta Subperennifolia Secundaria Arbórea Selva Baja Perennifolia Primaria, Selva Baja Perennifolia Secundaria Arbórea, Selva Baja Espinosa Subperennifolia Primario, Selva Baja Espinosa Subperennifolia Secundaria Arbórea Selva Baja Subperennifolia Primaria, Selva Baja Subperennifolia Secundaria Arbórea Selva Mediana Perennifolia Primaria, Selva Mediana Perennifolia Secundaria Arbórea Selva Mediana Subperennifolia Primaria, Selva Mediana Subperennifolia Secundaria Arbórea
Selva Perennifolia Secundaria	Selva Alta Perennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Alta Perennifolia Secundaria Herbácea Selva Alta Subperennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Alta Subperennifolia Secundaria Herbácea, Selva Baja Perennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Perennifolia Secundario Herbáceo, Selva Baja Espinosa Subperennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Espinosa Subperennifolia Secundario Herbáceo, Selva Baja Subperennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Subperennifolia Secundario Herbáceo, Selva Mediana Perennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Mediana Perennifolia Secundario Herbáceo, Selva Mediana Subperennifolia Secundaria Arbustiva, Selva Mediana Subperennifolia Secundario Herbáceo
Selva Subcaducifolia Primaria	Selva Baja Subcaducifolia Primaria, Selva Baja Subcaducifolia Secundaria Arbórea, Selva Mediana Subcaducifolia Primaria, Selva Mediana Subcaducifolia Secundaria Arbórea
Selva Subcaducifolia Secundaria	Selva Baja Subcaducifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Subcaducifolia Secundario Herbáceo, Selva Mediana Subcaducifolia Secundaria Arbustiva, Selva Mediana Subcaducifolia Secundario Herbáceo
Selva Caducifolia Primaria	Matorral Subtropical Primario, Selva Baja Caducifolia Primaria, Selva Baja Caducifolia Secundaria Arbórea, Selva Baja Espinosa Caducifolia Primaria, Selva Baja Espinosa Caducifolia Secundaria Arbórea, Selva Mediana Caducifolia Primaria, Selva Mediana Caducifolia Secundaria Arbórea, Mezquital Tropical Primario, Mezquital Tropical Secundario Arbóreo
Selva Caducifolia Secundaria	Selva Baja Caducifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Caducifolia Secundaria Herbácea, Selva Baja Espinosa Caducifolia Secundaria Arbustiva, Selva Baja Espinosa Caducifolia Secundario Herbáceo, Selva Mediana Caducifolia Secundaria Arbustiva, Selva Mediana Caducifolia Secundario Herbáceo, Mezquital Tropical Secundario Arbustivo, Mezquital Tropical Secundario Herbáceo, Matorral Subtropical Secundario Arbustivo, Matorral Subtropical Secundario Herbáceo
Matorral Xerófilo Primario	Matorral Crasicaule Primario, Matorral Desértico Microfilo Primario, Matorral Desértico Rosetofilo Primario, Matorral Espinoso Tamaulipeco Primario, Mezquital Xerófilo Primario, Chaparral, Matorral Rosetofilo Costero Primario, Matorral Sarcocaulle Primario, Matorral Sarco-Crasicaule Primario, Matorral Submontano Primario, Matorral Submontano Secundario Arbóreo, Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina Primario
Matorral Xerófilo Secundario	Matorral Crasicaule Secundario Arbustivo, Matorral Crasicaule Secundario Herbáceo, Matorral Desértico Microfilo Secundario Arbustivo, Matorral Desértico Microfilo Secundario Herbáceo, Matorral desértico Rosetófilo Secundario Arbustivo, Matorral desértico Rosetófilo Secundario Herbáceo, Matorral Espinoso Tamaulipeco Secundario Arbustivo, Matorral Espinoso Tamaulipeco Secundario Herbáceo, Mezquital Xerófilo Secundario Arbustivo, Mezquital Xerófilo Secundario Herbáceo, Chaparral Secundario Arbustivo, Matorral Rosetófilo Costero Secundario Arbustivo, Matorral Rosetófilo Costero Secundario Herbáceo, Matorral Sarcocaulle Secundario Arbustivo, Matorral Sarcocaulle Secundario Herbáceo, Matorral Sarco-Crasicaule Secundario Arbustivo, Matorral Sarco-Crasicaule Secundario Herbáceo, Matorral Submontano

	Secundario Arbustivo, Matorral Submontano Secundario Herbáceo, Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina Secundario Arbustivo, Matorral Sarco-Crasicaule de Neblina Secundario Herbáceo
Vegetación Hidrófila Primaria	Vegetación de Galería Primario, Bosque de Galería Primario, Bosque de Galería Secundario Arbóreo, Vegetación de Peten* Primario, Vegetación de Peten* Secundario Arbóreo, Selva de Galería Primaria, Selva de Galería Secundaria Arbórea, Manglar Primario, Manglar Secundario Arbóreo
Vegetación Hidrófila Secundaria	Bosque de Galería Secundario Arbustivo, Bosque de Galería Secundario Herbáceo, Vegetación de Peten Secundario Arbustivo, Vegetación de Peten Secundario Herbáceo, Selva de Galería Secundaria Arbustiva, Selva de Galería Secundario Herbáceo, Vegetación de Galería Secundario Arbustivo, Vegetación de Galería Secundario Herbáceo, Manglar Secundario Arbustivo, Manglar Secundario Herbáceo
Especial Otros Tipos Primario	Bosque de Mezquite Primario, Bosque de Mezquite Secundario Arbóreo, Palmar Natural Primario, Palmar Natural Secundario Arbóreo, Bosque Inducido
Especial Otros Tipos Secundario	Bosque de Mezquite Secundario Arbustivo, Bosque de Mezquite Secundario Herbáceo, Palmar Inducido, Palmar Natural Secundario Herbáceo, Palmar Natural Secundario Arbustivo

A continuación se presenta una descripción de los diferentes ecosistemas vegetales agrupados de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Rzedowski (1978). La base de esta agrupación es de acuerdo a las afinidades ecológicas de los diferentes tipos de vegetación (INEGI 2009) que se incluyen en el NNREF:

1. **Bosque de coníferas:** formaciones vegetales de zonas templadas, húmedas y subhúmedas constituidas por gimnospermas de hojas perennes. En México se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar hasta el límite de la vegetación arbórea (3,000 msnm).
2. **Bosque de encino:** comunidades vegetales constituidas por el género *Quercus* (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se encuentran prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 2,800 msnm. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.
3. **Bosque mesófilo de montaña:** este ecosistema vegetal se caracteriza por la presencia de vegetación arbórea densa, con epífitas y helechos que se localiza principalmente en montañas, barrancas y sitios que presentan condiciones favorables de humedad y neblinas frecuentes. En México se localiza entre los 600 y 3,200 msnm.
4. **Selva perennifolia:** agrupa formaciones vegetales tropicales que se caracterizan porque más del 75% de sus elementos conservan las hojas durante la época más seca del año.
5. **Selva subcaducifolia:** formaciones vegetales, en donde el 50 y el 75% de sus componentes pierden las hojas en la época más seca del año.
6. **Selva caducifolia:** estas formaciones vegetales de origen tropical y árido se caracterizan porque más del 75% de las especies que las integran pierden sus hojas en la época seca del año.
7. **Matorral Xerófilo:** este ecosistema vegetal es propio de las zonas áridas y semiáridas de México y está constituida básicamente por comunidades arbustivas micrófilas y espinosas.
8. **Vegetación hidrófila:** este ecosistema está constituido básicamente por comunidades vegetales que habitan en terrenos pantanosos e inundables de aguas salobres o dulces poco profundas.

La información cartográfica contenida en las cartas de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 en sus Series II, III, IV y V, elaborados por el INEGI, fueron generadas y actualmente se distribuyen en formato vector, donde las unidades de Uso de Suelo y Vegetación están representadas por polígonos.

Es importante señalar que cada serie cartográfica se basó en la definición temática y espacial de la anterior, la unidad mínima cartografiable de sus unidades fue siempre la misma que la de la serie II (50 hectáreas), y se delimitaron basados en la interpretación visual de cambio en la imágenes de satélite utilizadas y verificación en campo mediante sitios de validación, mediante el llenado de formatos para registrar las características y condiciones existentes, así como la colecta botánica de ejemplares.

El proceso para convertir los productos cartográficos de forma analógica a digital que realiza el INEGI impone la necesidad de considerar que los mecanismos de percepción y análisis de información digital difieren de los

tradicionales, y aunque pueden ser visualizados en monitores gráficos, su análisis se realiza fundamentalmente por la combinación de métodos de análisis geométrico, estadístico y consulta de bases de datos sobre temas del medio físico relacionados con la distribución del uso de suelo y vegetación.

En la base de datos de cada serie, se generaron los campos para asignar las categorías y subcategorías del sistema nacional de tierras aplicable a las seis categorías de USCUS del IPCC. Posteriormente las bases de datos de la información vectorial fueron reestructuradas, dejando sólo la información del sistema nacional de clasificación de tierras aplicable a las seis categorías de USCUS del IPCC.

A partir del análisis de la información en formato vector se determinó que para el formato *raster*, un tamaño de celda de 100 por 100 metros cuadrados (una hectárea) permitiría eliminar los problemas de desfases o desplazamientos entre Series. Para la conversión de formato vector a *raster* se utilizó como campo base la agrupación IPCC.

Se unieron espacialmente todas las series en formato raster, mediante su sobreposición geométrica mediante el comando COMBINE en ArcGIS®, para generar un solo archivo en formato raster que integra la información de todas las series, a partir de la cual se obtuvo la matriz de cambio (Figura 24) mediante la comparación espacial y cronológica de las series.

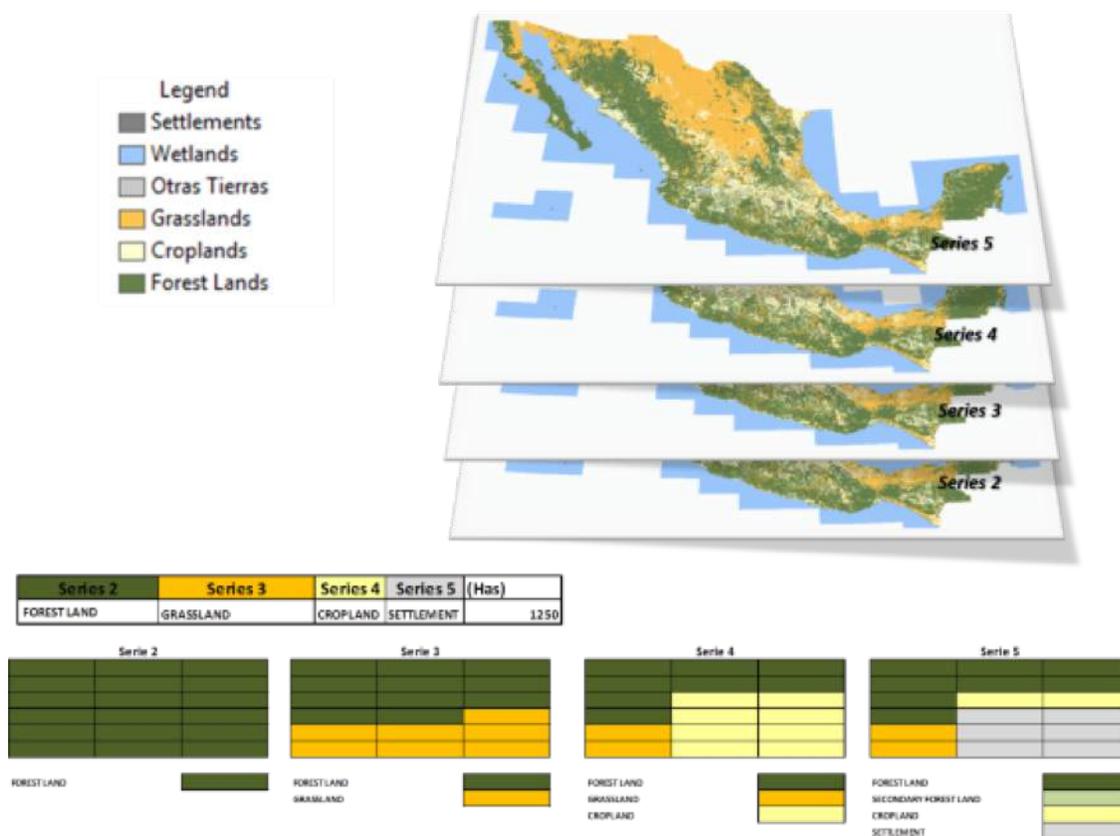


Figura 24 Imagen del archivo raster y tabla de atributos de la combinación de las series II a V.

Como resultados se obtuvieron tres matrices de cambio, registrando tres períodos de comparación entre Series.

- Periodo 1. Comparación entre Usos de Suelo y Vegetación de las Series II y III (1993-2002)
- Periodo 2. Comparación entre Usos de Suelo y Vegetación de las Series III y IV (2002-2007)
- Periodo 3. Comparación entre Usos de Suelo y Vegetación de las Series IV y V (2007-2011).

La información tabular resultado de la integración en categorías de reporte para el INEGI, a partir de las Series de USV II, III, IV y V, se exportó a formato MS Excel, ya que dicho formato y aplicación permite generar tablas dinámicas para presentar de forma agregada los cambios de usos de suelo y vegetación entre series.

En la 25, se presenta de forma ilustrativa los valores de superficie de cada categoría asignada, donde se pueden identificar aquellas áreas cuya condición primaria, cambió a una secundaria; registrando una pérdida de Carbono de las tierras forestales. Así mismo, se presentan las diferentes categorías de tierras forestales que cambiaron a tierras no forestales por avance de la frontera agrícola, urbana u otras tierras, registrando procesos de deforestación.

Contrastando con los procesos anteriormente registrados, se presentan áreas cuya condición secundaria ha cambiado a una condición primaria, indicando procesos de recuperación de tierras forestales, así como tierras no forestales con cambios a terrenos forestales en condición primaria o secundaria por procesos de reforestación. Este arreglo matricial muestra a lo largo de las celdas en su diagonal (celdas en color amarillo), las áreas que no registran cambio en su uso.

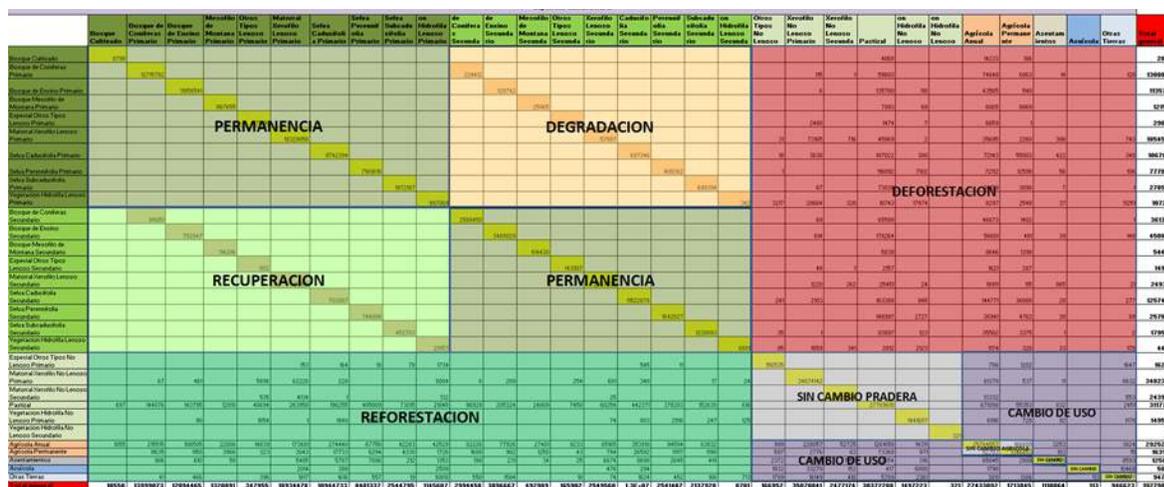


Figura 25 Ejemplo de matriz de cambio para identificar las diferentes condiciones que se pueden encontrar

Para lograr una evaluación escalada a nivel subnacional, se tomó como base la información nacional y se extrajo para cada uno de los estados incluidos en la IRE la información cartográfica correspondiente a la extensión territorial estatal de cada uno de ellos, tomando como base la delimitación establecida en el Marco Geoestadístico Nacional 2014 a nivel Estatal. Para cada uno de los cuales se elaboraron las matrices de cambio correspondiente a cada uno de los estados para cuantificar la superficie de Degradación y Deforestación.

Bajo este esquema de evaluación, se entiende como deforestación a todas aquellas tierras forestales en condición primaria o secundaria que pasaron a tierras no forestales y la degradación, como todas aquellas tierras forestales con una condición primaria que fueron convertidas a tierras forestales con una condición secundaria.

8.3.2 Factores de Emisión: Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS)

8.3.2.1 Descripción general del INFyS

La gerencia del Inventario Forestal y Geomática se encarga de administrar y dirigir todos los procesos involucrados con la captura de datos en campo del INFyS, cada uno de sus ciclos está compuesto por cinco años, donde cada año del quinquenio se colecta información en aproximadamente un 20% del total de unidades de muestreo primarias, denominadas también Conglomerados.

El INFyS se ha implementado de manera cíclica y permanente desde el 2004 y su diseño está basado en un muestreo estratificado sistemático por conglomerados en dos etapas, que está regido por una red de puntos a cada 5, 10 y 20 km dependiendo del tipo de vegetación (Velasco, 2005). Actualmente el INFyS está conformado por 26,220 conglomerados o Unidades de Muestreo Primarias (UMP) las cuales a su vez están conformadas por cuatro sub-parcelas o Unidades de Muestreo Secundarias (UMS), distribuidos en forma de una “Y” invertida (Figura 26). Además, cada UMP representa teóricamente una superficie de 1 ha y cada UMS es muestreada en un área de 400 m2.

Al interior de cada UMS del INFyS se midieron en campo diferentes variables dasométricas con la finalidad de que el INFyS cumpla los multipropósitos bajo los cuales fue diseñado. Uno de ellos es la estimación del carbono de la biomasa aérea para lo cual el INFyS cuenta con datos de los Diamámetros a la Altura del Pecho (DAP), Alturas e identificación de especies y géneros. Por lo tanto, con la finalidad de sistematizar los datos e identificar posibles errores en estas variables (DAP y altura), se procedió a ordenar la información dasométrica y a realizar el control de calidad de la información. Para ello, en primer lugar se almacenó la información en una base de datos diseñada con una arquitectura específica para los fines de automatización de los procesos de estimación y monitoreo. Esta base de datos fue diseñada tomando en cuenta los principios para generar una base de datos normalizada, que evita la duplicidad de información, asegura la integridad de los datos, cuenta con catálogos indexados y depurados, con sus correspondientes claves primarias. Además de estar basada en un modelo de entidad relación que permita el crecimiento de estructura y tipo de información que el inventario forestal y de suelos de México necesita y permita actualizarse a través del tiempo, conservando el histórico de la información y adicionando información de posteriores inventarios en cada unidad de muestreo primaria (UMP) y secundaria (UMS). El sistema gestor de bases de datos relacionales o RDBMS (Relational Data Base Manager System) utilizado fue Microsoft SQL Server 2008.

El INFyS comprende un total de 26,220 unidades de muestreo primarias (UMP) que se conforman por 81,665 unidades de muestreo secundarias (UMS) conocidas también como Sitios, cuyo diseño muestral fue establecido en el periodo 2004-2007. Tomando en cuenta todas las mediciones hasta el año 2013, se han contabilizado un total de 2,761,931 individuos leñosos mayores a 7.5 cm de diámetro normal.

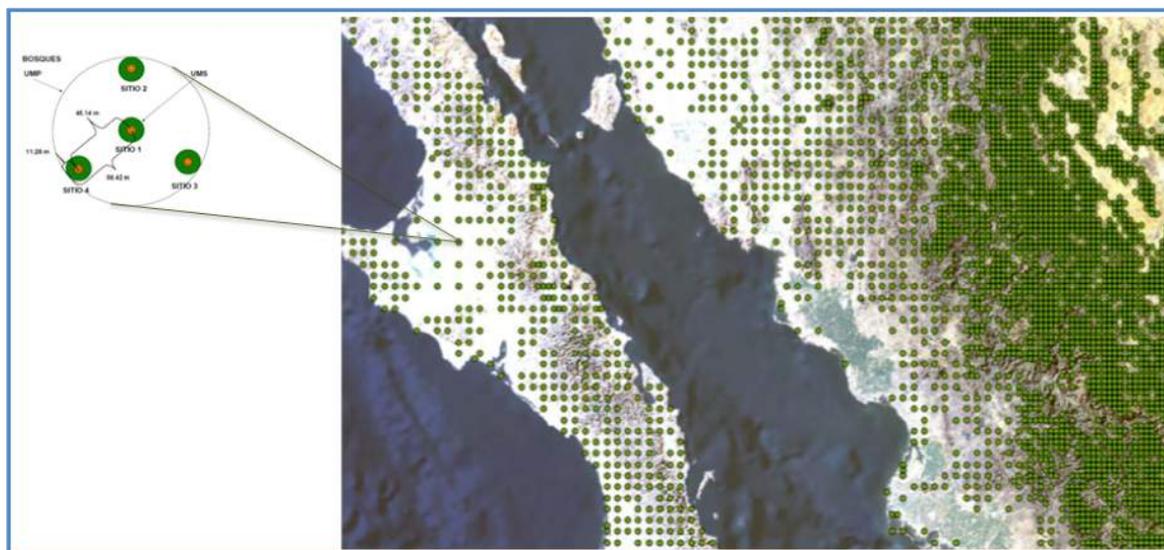


Figura 26 Ejemplo de distribución espacial de las Unidades de Muestreo Primarias y Secundarias del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 y 2009-2014.

Durante el primer ciclo, fue necesario desarrollar un sistema de captura de información en Access 2000, basado en el diseño de la base de datos original, que facilitara el ingreso de la información de cada una de las secciones del formato impreso de captura en campo. Debido a las variaciones en el total de datos a recabar en el tiempo (años y ciclos) se desarrollaron versiones distintas de cliente de captura.

La información recabada en campo y registrada en los formatos fue capturada en archivos independientes por cada empresa contratada para el levantamiento de los datos de campo para el INFyS. Una vez recibidos, revisados y aprobados los datos, la gerencia del Inventario Forestal y Geomática de la Comisión Nacional Forestal integra todos los archivos con los datos recolectados y los almacena en una sola base de datos (Access 2000), la cual posteriormente se transformó a una estructura de SQL Server.

El proceso correspondiente al registro de información por medio del cliente de captura que es responsabilidad de los proveedores o empresas encargadas de la recolección de datos en campo; mismo proceso que con el tiempo se volvió poco eficiente debido a la revisión exhaustiva de la información, lo cual incrementó su duración, aunado al tiempo que CONAFOR invirtió en integración en la base de datos anual correspondiente. Además, la falta de estandarización en la estructura de las distintas bases de datos anuales, requería cada vez mayor inversión de tiempo en su homologación.

Debido al proceso de ajustes y cambios realizados en la evolución del INFyS, se optó por crear una base de datos integradora que concentra la información recibida de todos los ciclos actuales y futuros del muestreo en campo del INFyS (descrita en las siguientes subsecciones). Como parte del proceso, se evaluó la información contenida en las bases de datos y se encontraron algunas deficiencias al tener la información separada en distintas bases de datos:

1. Catálogos no estandarizados (claves diferentes, tablas con cambios en estructura y contenido).
2. Campos y tablas con nombres diferentes entre Bases de Datos.
3. Dificultad para mantener el histórico de la información.
4. Ambigüedad en la información (campos binarios con diferentes significados entre BDs).
5. Consultas que incrementan su tamaño cada ciclo y por ende son difíciles de mantener.
6. Problemas de compatibilidad entre mapas de caracteres de las bases de datos (collation).
7. Diferencias ortográficas entre catálogos.

Esquemas de Control de Calidad del INFyS

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México, desde su diseño ha implementado varios controles y actividades para asegurar la calidad en los datos colectados.

Si bien estas actividades han evolucionado, existen tres componentes que son consistentes a través del tiempo y que se describen a continuación:

I. Supervisión interna¹⁰⁸:

La colecta de datos del INFyS es realizada por proveedores de la CONAFOR que son contratados a través de licitaciones públicas internacionales. Los documentos de las licitaciones establecen los diversos requisitos que los proveedores deben cumplir, en materia de control de calidad se establecen requisitos para que el proveedor integre en su organigrama una estructura de puestos con el propósito de asegurar calidad de los datos. Estos puestos se describen a continuación:

a) Brigada de supervisión interna

Esta brigada es independiente al número mínimo de brigadas solicitado por región, entre sus funciones están la verificación en campo de la toma correcta de información, incluyendo, la comprobación de la evidencia física del trabajo realizado por el muestreo (varilla, estacas, pintura en aerosol, placas de aluminio, etc.). El jefe de brigada de supervisión interna debe cumplir con el mismo perfil y requisitos que el jefe de brigada de muestreo de inventario forestal, al igual que los auxiliares de campo. La brigada de supervisión deberá incluir un jefe de brigada y dos auxiliares de campo. Se requiere por lo menos una brigada de supervisión por partida a participar.

La actividad de la brigada de supervisión interna de cada proveedor es controlada por la CONAFOR, quien en los primeros 5 días hábiles de cada mes, indica al director de proyecto cuáles son los conglomerados o parcelas de muestreo que serán objeto de la supervisión, la cual se ejecuta de manera estandarizada siguiendo los lineamientos establecidos en el Manual del Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad del INFyS. Los resultados (formatos, fotografías y demás productos) de la supervisión interna son entregados en el mes posterior al de la entrega que se supervisa.

b) Revisores de Informes

Responsables de revisar todos los informes (digital e impreso), fotografías y videos de campo correspondientes a una entrega mensual antes y posterior (en caso de que los productos requieran correcciones) a haber realizado cada entrega mensual. Este personal reforzará el control de calidad de los productos verificando, por ejemplo, la congruencia de la captura entre el formato impreso con la base de datos y la consistencia de la información recabada en campo. Serán los responsables de operar el SACC. Es indispensable que cada informe impreso que se presente contenga en la hoja final la firma y nombre completo del revisor de informes. Los revisores de informes deben contar con título profesional relacionado con las siguientes disciplinas: ingeniería forestal, ingeniería ambiental, ingeniería o licenciatura en ecología, desarrollo rural, ingeniero en agroecología, técnico agropecuario, técnico forestal, biología e

¹⁰⁸ Estas disposiciones pueden ser consultadas en el documento de licitación más reciente (2016)

<https://www.dropbox.com/s/dct9h7446yurtad/lpn%202016%20Comentarios%20Nafin%20con%20ajustes.docx?dl=0>

ingeniero agrónomo. Deberán demostrar por lo menos dos años de experiencia en inventarios forestales.

Se requiere al menos 2 revisores de informes por partida a participar y deberán estar dedicados únicamente a la partida para la cual sean designados en la proposición, no se permite que trabajen en la revisión de más de una partida, para esto la empresa en su propuesta técnica deberá garantizar el personal suficiente de acuerdo a las regiones (partidas) en que propone trabajar.

Cada entrega mensual de conglomerados que haga un proveedor a la CONAFOR deberá ser sometida a un determinado número de pruebas de calidad, es atribución de la Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal determinar el número de pruebas a aplicar.

c) Diseño y operación de un sistema de calidad en cada empresa proveedora

El Aseguramiento de la Calidad consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del Sistema de Calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada (tanto a la propia empresa como a la CONAFOR) de que se cumplen los requisitos del Sistema de la Calidad.

De manera genérica, puede decirse que las actividades de aseguramiento de la calidad tienen como propósito lo siguiente:

- Establecer controles adecuados de gestión de calidad.
- Documentar dichos controles.

II. Supervisión externa:

Los documentos de la Licitación establecen que de manera adicional al Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad que una empresa adjudicada debe implementar (supervisión interna), la Comisión Nacional Forestal podrá ejecutar la supervisión en campo del 10% (o más si las condiciones presupuestales lo permitieran) del total de los conglomerados levantados por las empresas responsables del muestreo, a través de su propio personal, de la dependencia Estatal Responsable del área Forestal o de una compañía externa¹⁰⁹. Dado lo anterior las empresas adjudicadas para el muestreo deberán brindar las facilidades a la compañía externa para realizar visitas y/o evaluaciones de las actividades tanto de gabinete como en campo.

III. Revisión de gabinete:

Los documentos de la Licitación establecen que una vez recibidos los conglomerados por parte de CONAFOR, esta dispondrá de un periodo de tiempo para verificar que los productos entregados cumplen con las especificaciones establecidas en el contrato.

La empresa adjudicada dispondrá de un periodo de quince días hábiles para presentar de nueva cuenta los productos observados con las correcciones que correspondan. Para la entrega de los productos corregidos, el licitante adjudicado deberá aplicar de nueva cuenta las pruebas SACC que correspondan, y asegurarse que los productos corregidos cumplen con las especificaciones técnicas.

El área técnica deberá verificar que los productos efectivamente fueron corregidos y en caso de no encontrar deficiencias los productos serán liberados y por lo tanto sujetos de pago. En caso de encontrar nuevamente deficiencias, se procederá a la aplicación de sanciones y penalizaciones en el contrato.

Para la ejecución de estas revisiones (Supervisión interna, supervisión externa y revisión de gabinete) se considera como guía metodológica lo dispuesto en el Manual del Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad, disponible en <https://www.dropbox.com/s/gt2q7r2dmb7pgrr/ANEXO%20Sistema%20de%20Aseguramiento%20y%20Control%20de%20Calidad.pdf?dl=0>.

En este manual se describen y detallan los conceptos, procedimientos e instrumentos que se aplicarán en las actividades de aseguramiento y control de la calidad en el levantamiento de información de campo de

¹⁰⁹ Durante el periodo 2004 a 2012 la CONAFOR contrató un proveedor externo para ejecutar actividades de supervisión. La no existencia de este proveedor en determinados años no limitó que la CONAFOR a través de su personal ejecutará actividades de supervisión externa.

los inventarios forestales y de suelos que ejecuta la Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Es de aplicación obligatoria para las empresas proveedoras de servicios de colecta y captura de información de campo y para las empresas proveedoras de servicio de supervisión externa de la CONAFOR en materia de Inventarios Forestales.

El concepto central sobre el que se soporta el Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad (SACC) del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) de la CONAFOR es el de **Prueba de Calidad**. Una prueba de calidad es un procedimiento específicamente definido que tiene como propósito verificar que los datos y productos del INFyS cumplen con los requisitos establecidos en el Manual de Procedimientos de Campo, las Convocatorias de Licitación y sus Anexos, con la finalidad de corroborar que la información cumple con los atributos de veracidad, confiabilidad y precisión. Para cada prueba de calidad se describen su fundamento normativo, los objetivos, los procedimientos para su aplicación y los formatos de trabajo.

8.3.2.2 Tratamiento y manejo de la información

I. Descripción general de la construcción de la Base de Datos para estimaciones

Al comenzar con el segundo ciclo de captura del INFyS en 2009, debido a que el diseño inicial de la estructura de la base de datos fue pensado para un único momento de captura de cada uno de los conglomerados, esta no permitía guardar nuevos datos y a su vez conservar los datos anteriores en la misma estructura (datos históricos), lo cual ocasionaría una pérdida de información. Por lo que se generaron bases de datos separadas correspondientes a cada año del segundo periodo.

Una vez que se realizó la evaluación de las bases de datos originales INFyS 2004 a 2007 y una para cada año desde el 2009 hasta el 2013 (INFyS 2009, INFyS 2010, INFyS 2011, INFyS 2012 e INFyS 2013), se concluyó en la necesidad de contar con una base de datos completamente integrada, que permita realizar estimaciones de las variables dasométricas y sus derivados a través del tiempo. Para este fin, se realizó el proceso de migración y normalización de las bases de datos origen en una sola base de datos llamada Muestreo Nacional (figura 27).

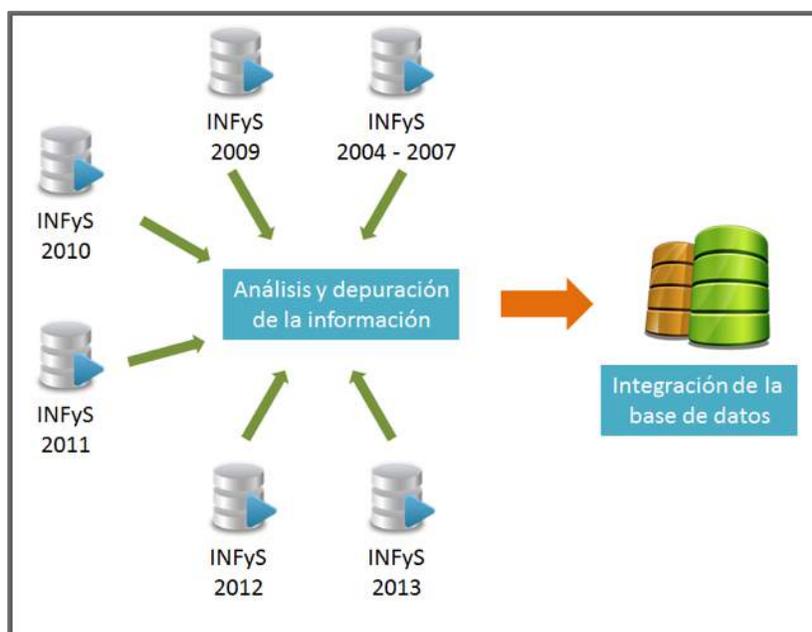


Figura 27 Esquema de integración de bases de datos del INFyS.

El reto consistió en desarrollar una estructura de base de datos que permitiera en primer lugar mantener los datos históricos de los distintos años y/o ciclos, así como ser capaz de contener la nueva información capturada (nuevos registros y modificación de los existentes) para de esta forma lograr una compatibilidad total de datos históricos y actuales.

Con el propósito de mantener el principio de compatibilidad, se ha tomado en cuenta en el proceso de este rediseño, la posibilidad de cambios futuros en la captura de información, para lo cual se generaron protocolos de cambios que permiten documentar modificaciones a la estructura de almacenamiento de la base de datos, con la finalidad de no perder la integridad de la información histórica.

Mediante el análisis de las principales oportunidades para mejorar la base de datos del INFyS, se acordó junto con la subgerencia de base de datos, diseñar una nueva estructura basada principalmente en la que ya existía y teniendo en cuenta las lecciones aprendidas de su uso y que permitiera generar reportes estandarizados entre los diferentes ciclos y años de captura, así como una visión futura para el desarrollo de un cliente de captura que permita la integración de la información con un mejor control, estandarizada y centralizada, pero principalmente un diseño que establezca las bases para los futuros ciclos del inventario.

A continuación se enlistan detalladamente los puntos importantes de funcionalidad y estructura de la nueva base de datos para el INFyS:

1. Capaz de almacenar todos los ciclos de colecta del Inventario Nacional Forestal y de Suelos conservando valores históricos de todas y cada una de las unidades de muestreo.
2. Suficientemente flexible para ajustarse a los cambios que puedan sufrir las secciones del INFyS.
3. Capaz de realizar consultas básicas y comparables con las ya existentes.
4. Permitir la comparación entre datos de diferentes periodos (registro histórico), sin la necesidad de obtener los resultados parciales de diferentes fuentes.
5. Seguir las mejores prácticas de base de datos, como algunas de las que se enlistan a continuación:
 - a. Normalización equilibrada
 - b. Integridad de datos
 - c. Indexación
 - d. Esquemas Entidad-Relación
 - e. Separación de Datos (intensivo/no intensivo)
 - f. Manejo de grandes volúmenes de información
 - g. Cumplir en lo posible las 12 reglas de Cood para las bases de datos relacional
6. Capacidad para interactuar con otras posibles tecnologías e incluso otros inventarios forestales existentes nacionales e internacionales.
7. Su transferencia de conocimiento mantenga la menor curva de aprendizaje posible.

Durante el proceso de conceptualización y diseño de la nueva estructura de la base de datos se sostuvieron pláticas con la Subgerencia de Base de Datos del INFyS durante el periodo comprendido de Mayo y Junio del 2012, con el propósito de identificar los contenidos y roles que juegan cada una de las tablas que se encuentran dentro de la base de datos actual.

Como principal resultado del proceso antes mencionado, se pudieron identificar 3 grupos de tablas con base al uso o rol que estas juegan dentro de sistema de captura de datos en los diferentes formatos y estas fueron las siguientes:

1. Las tablas que tiene un funcionamiento como catálogos dentro del INFyS, y que su información no cambia entre ciclos, y si existieran cambios sobre este tipo de tablas, consistirían en agregar más datos, su principal rol es ayudar a cumplir una de las reglas de normalización de una base de datos.
2. Las tablas centrales que son la base del sistema, ayudan a almacenar las unidades de muestreo primarias (UMP) y las unidades de muestreo secundarias (UMS) donde se toman las muestras de datos, teniendo en cuenta que teóricamente estos mismos puntos son re-medidos en un periodo de 5 años (CONAFOR 2012).
3. Y por último se identificó el grupo de aquellas tablas donde se almacenan las observaciones (variables) que se colectan en cada periodo de tiempo, es decir, las tablas que representan cada una de las secciones de los formatos de captura en campo.

II Depuración de la Base de Datos

Los procesos que se llevaron a cabo para la migración y depuración de la base de datos fueron los siguientes:

a) Depuración de los catálogos

La estandarización, unificación y corrección de los catálogos es un paso importante hacia la buena presentación y la correcta interpretación de la información. Durante el proyecto se revisaron todos los catálogos utilizados por INFyS a través de los años. Entre los catálogos estandarizados, podemos encontrar forma biológica, especies, agentes dañinos, condiciones del levantamiento, vías de acceso, medios de transporte, etc. Posterior al análisis, se llevaron a cabo una serie de tareas con el fin de propiciar un correcto uso y entendimiento de los datos utilizados.

b) Estandarización de los nombres de los catálogos.

1. Escribiendo los nombres de las tablas en minúsculas.
2. Evitando el uso de preposiciones para la unión de palabras de los nombres de las tablas.
3. Usando guion bajo como alternativa al espacio para los nombres con más de una palabra.
4. Evitando usar abreviaturas.
5. No usando acentos.
6. Definiendo el nombre más adecuado con la información que almacena y su contexto.
7. Utilizando palabras en singular.

c) Estandarización de los nombres de los campos.

1. Escribiendo los nombres de los campos en minúsculas.
2. Utilizando guion bajo en lugar de espacio entre palabras.
3. Evitando usar preposiciones (por ejemplo las palabras de, para, con, y, o).
4. Evitando usar abreviaturas.
5. No usando acentos.

d) Depuración del contenido de los catálogos.

1. Revisando y corrigiendo la ortografía cuando sea necesario.
2. Unificando los catálogos, en los casos que hayan sufrido cambios a través del tiempo.
3. Unificando las tablas, en los casos de que varios catálogos hagan referencia al mismo tipo de información.
4. Cotejando y adecuando la información de los catálogos contra los manuales del inventario de cada año.

III Migración de la información

Después de trabajar con los resultados del análisis se procede al diseño de la nueva estructura de la base de datos, utilizando el motor de base de datos Microsoft SQL Server 2008 R2. La justificación para la elección de este motor de bases de datos y sus características mejoradas, en comparación con la estructura existente, son las siguientes:

1. La principal razón se debe a la inercia institucional a este Sistema Administrador de Bases de Datos Relacionales (RDBMS por sus siglas en inglés) y por lo tanto, disminuir la curva de aprendizaje para los usuarios finales de la nueva estructura, al igual que seguir un estándar SQL y por su reconocimiento y estabilidad por muchos años, respaldado por una empresa de talla internacional como es Microsoft y un excelente soporte de ayuda y herramientas administrativas.
2. Otra de las razones fue la posibilidad de crear agrupaciones lógicas para relacionar las tablas, esto tomando como referencia lo mencionado anteriormente de la identificación de los grupos de tablas según su contenido y/o funcionalidad dentro del sistema. El resultado son 3 esquemas, los cuales se describen a continuación:
 - a. **Catálogos.** Conjunto de información contenida que se relaciona con una o varias tablas a partir de un identificador numérico, en este esquema se agrupan los catálogos existentes del INFyS como aquellos que fueron detectados en el rediseño siguiendo la naturaleza de los datos ya existentes.
 - b. **Sistema.** En este "schema" se tienen agrupadas las tablas que son la definición de las unidades de muestreo y sus principales características, aquellas que no se modifican a través del tiempo, y que son la base en la captura de los datos y diseño de la malla de muestreo, representando la columna vertebral del diseño de la base de datos.
 - c. **Satélites.** Dentro de lo que corresponde a este grupo se encuentran las tablas en las que se almacenan las características/variables colectadas en campo y que están relacionadas a las unidades muestreo en un cierto espacio de tiempo.

Paralelo al proceso de depuración de los catálogos se realizó a la migración de los datos contenidos en las bases de datos de INFyS a la base de datos destino "Muestreo Nacional". El proceso de migración y normalización de la información se realizó por el personal informático del PMN, con asesoría del personal técnico informático que mantiene las bases de datos en CONAFOR, el apoyo de los especialistas en inventarios forestales del PMN y CONAFOR, con el respaldo documental de los manuales de muestreo y re-muestreo de los años del INFyS.

Se crearon una serie de "store procedures" de SQL server (funciones pre-programadas) que de acuerdo a las lecciones aprendidas del INFyS transformaron e insertaron la información de las bases de datos originales, en

la base de datos destino, bajo el nuevo modelo planteado de unidades de muestreo con jerarquía y cronología de los levantamientos.

Cada variable u observación registrada en INFyS fue procesada e insertada en su campo y tabla adecuados, dentro de la estructura propuesta de acuerdo al esquema que refleja los módulos documentados del INFyS y las particularidades de cada ciclo y año correspondiente.

IV Estructura de la Base de Datos Nacional

Se diseñó una estructura basada en levantamientos, jerarquía de unidades de muestreo y proyectos, que permite integrar otros inventarios y nuevas variables, además es compatible con las modificaciones estructurales a los inventarios durante los ciclos transcurridos. La nueva estructura, además tiene la capacidad de recibir nueva información, permitiendo cambios posteriores, por ejemplo en unidades muestrales, periodicidad del levantamiento de información y se mantiene el histórico de la información. También fue necesario estandarizar y depurar la información de algunos catálogos que cambiaron con el tiempo y por último, se migró toda la información de las bases de datos del INFyS que era producto de las observaciones realizadas en campo.

La base de datos resultante consiste en tres esquemas, los cuales separan los bloques de datos que construyen toda la lógica del almacenamiento de la información (28).

i. Esquema “Catálogos”

Este esquema contiene todos los elementos o criterios que de antemano son conocidos, para hacer referencia a ellos sin volver a escribirlos, algunas tablas o catálogos que componen el INFyS enlistan especies, agentes dañinos, estados, municipios, formas biológicas, cuencas, densidad de la madera, condiciones del sitio, tipos de medios de transporte, tipos de vías de acceso, etc.

ii. Esquema “Sistema”

Es en este esquema, donde se localizan las tablas centrales de la base de datos, contiene las tablas que definen y agrupan la forma de las unidades de muestreo, la información espacial y la cronología de los inventarios.

La tabla **unidad_muestreo**, contiene información sobre las unidades muestrales que componen el/los inventarios. Es aquí donde se almacenan características de los conglomerados, sitios, y sub-sitios, además de su forma, jerarquía y herencia entre unidades. Es por esto que la base de datos es adaptable a cambios en la estructura o forma de los sitios de monitoreo.

La tabla **levantamiento** es donde se registra y administra el tiempo de ocurrencia de las visitas a campo, permitiendo conservar la secuencia de los muestreos y pudiendo con ello comparar los cambios entre periodos de tiempo de levantamientos. Es la tabla principal de la base de datos que ordena la información de las demás, entorno a ella, se lleva el registro cronológico de la captura de información, permite mantener datos homogéneos y de distintos periodos en un mismo conjunto.

iii. Esquema “Satélites”

En el esquema “Satélites” es donde se registran los resultados de las mediciones y observaciones hechas en campo, es aquí donde se concentran casi todos los datos obtenidos del inventario, cómo mediciones del arbolado, mediciones del repoblado, cobertura y características del suelo, plagas y enfermedades, disturbios ambientales, vías de acceso al conglomerado, etc.

Una observación registrada en una tabla satélite, se relaciona con un levantamiento que fue hecho en un momento determinado y en un lugar (unidad de muestreo). Por ejemplo; las mediciones hechas a un árbol se registran en la tabla satélite llamada característica_arbolado, dichas mediciones fueron tomadas en una fecha determinada (tabla levantamiento) y este levantamiento fue realizado dentro de una unidad de muestreo. Si se volvieran a tomar medidas al mismo árbol, se registrarían nuevas características del árbol en un periodo nuevo (levantamiento) hacia la misma unidad de muestreo.

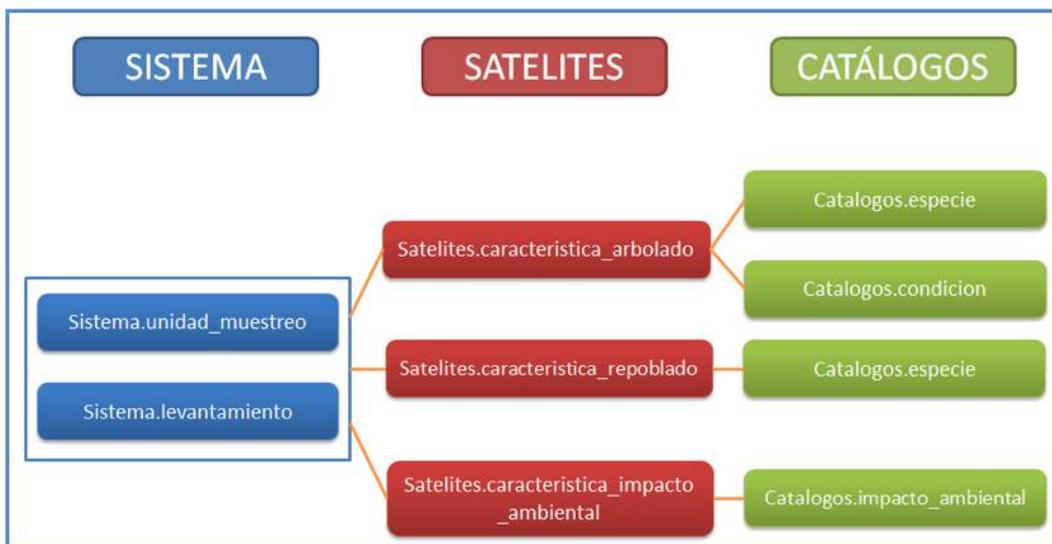


Figura 28 .Esquema de la estructura de la nueva base de datos con algunos ejemplos de tablas.

Algunas de las características de la nueva estructura son:

1. Tiene la posibilidad de almacenar diferentes proyectos de la misma índole, lo que nos permitiría hacer comparaciones puntuales con datos tomados por diferentes fuentes en distintos periodos de tiempo pero que comparten una relación metodológica y conceptual. Algunos proyectos alternos del INFyS que pueden incluirse en esta estructura pueden ser la supervisión, los muestreos especiales y los inventarios estatales (figura 29).

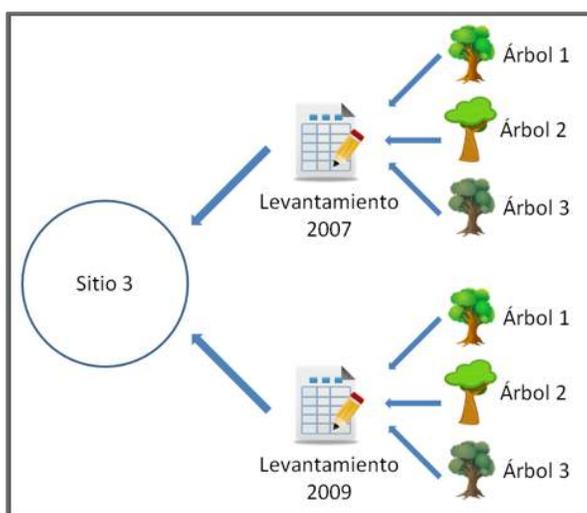


Figura 29 Esquema de la capacidad de integrar dos levantamientos hechos en el mismo sitio en diferentes años.

2. Las modificaciones dentro del inventario como son los nuevos campos, modificaciones o exclusiones de variables de las secciones del formato de captura podrán ser más controladas y permitirían mantener siempre la compatibilidad de los datos, tanto históricos como futuros. Cabe mencionar que debe considerarse en cada cambio, si este es un cambio que influye en la *integridad física de los datos* o en la *integridad lógica de los datos*, y generar un protocolo definido de cambios así con las herramientas o procesos necesarios para la mitigación de errores.
3. Es posible obtener y/o generar consultas de los dos ciclos en una sola vista sin recurrir a procesos extras para unificar la información de las diferentes fuentes, por lo que los resultados son homogéneos y no es necesario hacer trabajo extra para integrar estos informes.
4. Como regla general, una base de datos debe siempre mantener la integridad referencial, para agilizar consultas y mantener datos concisos, en esta nueva estructura se han generado índices según la frecuencia con la que se explota la información, esto es importante para agilizar el procesamiento de las

consultas más comunes sobre las cuales se realizan los filtros más específicos (Separación de datos intensivo/no intensivo).

5. Existen algunos datos que se han depurado/consolidado sin perder las referencias originales obtenidas de las tablas de las que se extrajeron (integridad histórica); un ejemplo es el catálogo taxonómico, pues se han ido eliminando registros repetidos, errores de ortografía en los nombres de las especies, inclusión de sinónimos y generación de relaciones con tablas extras, el cual permite tener un catálogo taxonómico más completo y homologado, con un índice único para cada especie.
6. La nueva base de datos cuenta con nombres claros de tablas y campos, que permite al momento de leerlos inferir el tipo de información almacenado en ellos, procurando evitar los acrónimos en lo posible.
7. Todos los proyectos almacenados tienen la misma estructura general del INFyS y por lo tanto tienen el potencial de compartir el uso de las herramientas y/o algoritmos como lo es el sistema de estimación de biomasa y carbono a nivel nacional que se desarrolla a la par.

Una vez integrada la base de datos “Muestreo Nacional”, se procedió a realizar el control de calidad de los datos de las variables dasométricas del arbolado a nivel de cada especie, la cual consistió en identificar los valores de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) y altura total (HT) que presentaron valores atípicos. Para ello, en cada especie se estandarizaron los DAP y HT, y se revisaron los valores cuyo valor estandarizado fuera mayor o menor a 4.5. Los valores que superaron ese umbral se sustituyeron por los valores promedio de las variables analizadas para cada especie. Después de haber ordenado las bases de datos y haber realizado el control de calidad de la información, se procedió a estimar el contenido de carbono a nivel de observación (árbol vivo) y a nivel de unidad de muestreo (biomasa subterránea).

V Bases de Datos del INFyS a nivel subnacional

Con base en la información nacional y diseño muestral del INFyS, se seleccionaron aquellas Unidades de Muestreo Primarias y Secundarias que se encontraban dentro de los límites estatales de cada una de las entidades involucradas en la IRE para de esta forma realizar las estimaciones a nivel subnacional.

Con respecto a la información disponible de los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos, actualmente se cuenta con un total de 136 conglomerados extras los cuales van a ser incluidos en las estimaciones de la región de la IRE.

Se revisaron el número de UMP para cada una de las categorías de vegetación del INEGI (32 clases) y se evaluó su representatividad muestral estadística (al menos 20 UMP por categoría). Para aquellas categorías cuyo número de UMP fue menor de 20, se tomó la decisión de complementar la información con UMP de estados vecinos que compartieran la misma categoría INEGI y se encontraran dentro de una misma ecorregión, para de esta manera asegurar la representatividad en la zona.

8.3.2.2 Información Complementaria para el Proceso de Estimación

I. Modelos Alométricos

Los modelos alométricos (MA) son ecuaciones matemáticas que permiten estimar volumen, biomasa o carbono de un individuo, en función la dimensión de algunas de sus partes tales como el diámetro del tronco a la altura del pecho (dap) y/o la altura total, correlacionados con el tamaño total del individuo.

Contar con una base de datos de MA a nivel nacional es importante para estimar de una manera adecuada la biomasa y el carbono de los bosques; sobre todo en el contexto de evaluación de acciones de mitigación a nivel nacional, incluyendo el desarrollo y seguimiento a políticas relacionadas con cambio climático.

El establecimiento de la base de datos depende en gran medida de la información básica con la que se cuenta, así como los resultados que esperamos obtener con el análisis de dicha información; por ejemplo en México se cuenta con un inventario nacional forestal y de suelos, el cual se utiliza como base para la estimación de acervos de carbono y cambios en los acervos de carbono, como parte del sistema nacional de monitoreo forestal, esta información se usa además para hacer escenarios de mitigación basados en las emisiones históricas, así como para elaborar los reportes que el país tiene que entregar a nivel internacional (FRA, INEGI-IPCC, etc.), incluso son la base para elaborar mapas de biomasa.

Es importante mencionar que los MA existentes a nivel nacional e internacional han sido desarrollados para diferentes necesidades, partiendo de diferentes enfoques y por lo tanto cuantificando diferentes acervos y componentes, generalmente desarrollados a nivel de especie, a nivel de un género, o de un tipo de vegetación;

así también algunos se desarrollan solo para estimar biomasa del fuste, otros componentes como ramas, hojas o raíces; mientras que también hay los que estiman volumen, biomasa o carbono directamente.

Dada la variedad de MA y usos que se le pueden presentar, es de suma importancia contar con una base de datos estandarizada, en un formato accesible, que permita su uso por diversos actores interesados.

Por lo tanto es importante que las bases de datos cuenten con información asociada (metadatos) a los diferentes modelos para su adecuado uso, sobre todo cuando se cuenta con más de un modelo para una determinada especie, género o tipo de vegetación, por lo que es necesario hacer uso de dicha información para poder asignar el mejor modelo dependiendo de las características de dicha especie; es importante analizar la información más importante que se requiere ya que será incorporada a la base de datos y debe estar definido previo a iniciar una recopilación de información.

Dada la heterogeneidad tanto de la información base como de los MA en sí, es necesario el desarrollo de bases de datos adecuadas a las necesidades de información identificadas; estas bases de datos parten de la recopilación de información proveniente de diversas fuentes que tienen diferentes niveles de calidad, como son revistas indexadas, capítulos de libros, tesis, reportes técnicos, etc.

i. Procedimiento de recopilación de información para la generación de los modelos alométricos

Como un primer esfuerzo, los modelos alométricos fueron obtenidos de recopilaciones bibliográficas existentes. Estas recopilaciones incluyeron 250 modelos alométricos de biomasa (219 por especie y 31 por género). A esta compilación base se le agregaron 91 nuevos modelos alométricos actualizados al año 2012, para un total de 341 modelos alométricos de biomasa, de los cuales, un modelo requiere área basal como su parámetro de calibración y otro requiere la altura total del árbol, los restantes 339 dependen únicamente del DAP.

Actualmente se cuenta con un total de 609 ecuaciones alométricas, de las cuales 126 son ecuaciones alométricas específicas cuyos modelos de estimación generan como resultado final la estimación de Biomasa de forma directa, por lo que no es necesario el uso de factores de expansión o densidades de la madera. En cambio el número total de ecuaciones genéricas utilizadas en este proceso de estimación es de 2, para las cuales es necesario la aplicación de densidades de la madera pues sus estimaciones derivan en valores de volumen total por individuo u observación.

Existen esfuerzos nacionales e internacionales de recopilación y publicación de este tipo de bases de datos, sin embargo para lograr su estandarización e incorporar información adicional se requiere de la participación de las instituciones involucradas en el tema para que contribuyan con sus datos y metadatos en el acervo de estimaciones.

ii. Proceso de asignación de modelos alométricos para las estimaciones

Para las estimaciones de biomasa y carbono, se requiere un algoritmo para la selección de MA que permita la estimación de biomasa aérea a nivel de individuo y que sea la base para la estimación de biomasa subterránea. El algoritmo está dividido en cinco pasos y comprendido en un protocolo con el fin de asegurar la repetitividad del proceso y la consistencia temporal de las estimaciones de biomasa por individuo en términos ecológicos, estadísticos y espaciales. El producto final de la aplicación del protocolo es un estimado de carbono en la biomasa (aérea y subterránea) para cada individuo en el(los) inventario(s) forestal(es) de interés.

Paso 1: Se define el grupo de individuos (vivos, muertos y tocones) para estimar dentro de una unidad de muestreo (400m²).

Paso 2: Usando las coordenadas del centro del sitio se obtiene dos clases de cobertura a la que pertenecen los individuos, clase de cobertura ECOREGION 2008, y Serie V de INEGI.

Paso 3: Usando la base de datos de modelos alométricos (Tabla 53), la cual incluye modelos alométricos de biomasa clasificados en tipos de especie, género y vegetación, se realiza una búsqueda y selección del modelo de biomasa que genere la menor incertidumbre, basándose en una serie de reglas sistemáticas que permiten ordenar y clasificar los modelos en base a sus metadatos y estadígrafos generando un algoritmo recursivo, este "árbol de decisión" fundamenta su proceso en un Análisis de Sensibilidad de Modelos Alométricos (ASMA) creado específicamente para lograr la mejor selección estadísticamente de una ecuación de biomasa. El árbol de decisión de modelos alométricos se presenta en el Figura 30.

Tabla 53. Base de datos de Modelos Alométricos para cálculo de Biomasa

Metadato	Todos los modelos	Nivel de especie	Nivel de género	Nivel de vegetación
Número de modelos alométricos	504	405	53	18
Año de publicación	450	367	41	16
DAP mínimo	361	286	33	15
DAP máximo	333	258	33	15
Clima	346	293	27	4
Precipitación mínima	144	123	19	1
Número de árboles	437	359	40	16
r ²	437	363	33	17
Coordenadas geográficas	402	314	48	14
Tipo de suelo	324	270	28	4
Temperatura promedio	311	264	23	4
Altitud mínima	157	136	16	3
Altitud máxima	175	151	19	3
Error estándar	53	43	9	0
Precipitación máxima	125	102	16	6
Precipitación promedio	289	237	28	4
Error cuadrático medio	46	20	5	4
DAP promedio	127	93	12	1
Temperatura mínima	104	95	9	0
Temperatura máxima	111	99	9	0
Altitud promedio	163	128	15	1
Densidad de madera promedio	182	180	1	0
Fracción de carbono	2	1	1	0
Perturbaciones naturales	16	13	3	0
Raíz cuadrada del error cuadrático medio	3	2	1	0
Varianza de la biomasa por árbol	0	0	0	0
Biomasa promedio por árbol	0	0	0	0
Tipo de manejo	96	64	14	2

En las tablas 54 y 55 se muestra la descripción de aplicación de las ecuaciones alométricas para la estimación de la biomasa aérea para el INFyS 2004-2007 y 2009-2013 respectivamente, como resultado de la aplicación del árbol de decisión en su versión 20 (Figura 30) la cual incluye el Análisis de Sensibilidad de Modelos Alométricos (ASMA).

Paso 4. Se ejecuta la ecuación seleccionada para la estimación de biomasa y el resultado es convertido a carbono por medio de los factores de expansión de carbono para México.

Tabla 54. Aplicación de las ecuaciones alométricas para la estimación de la biomasa aérea para el INFyS 2004-2007

Nivel	Aplicación de ecuación	No. ecuaciones	No. Referencias	No. árboles	% del total de árboles
1	Por especie, [x]	53	30	110,913	9.3%
2	Por género, [x]	9	6	217,387	18.3%

4	Por especie, [x]	56	33	111,996	9.4%
5	Por género, [x]	5	5	77,917	6.5%
6	Por vegetación, [x]	4	2	671,752	56.4%
7	Por especie, [x]	11	14	115	<0.0%
8	Por género, [x]	4	6	47	<0.0%
9	Por vegetación, [x]	3	4	139	<0.0%
Total		145	100	1,190,266	100%

Tabla 55. Aplicación de las ecuaciones alométricas para la estimación de la biomasa aérea para el INFyS 2009-2013

Nivel	Aplicación de ecuación	No. ecuaciones	No. Referencias	No. árboles	% del total de árboles
1	Por especie, [x]	57	31	110,825	8.6%
2	Por género, [x]	9	6	213,649	16.5%
4	Por especie, [x]	55	32	118,933	9.2%
5	Por género, [x]	5	5	75,354	5.8%
6	Por vegetación, [x]	4	2	718,250	55.5%
7	Por especie, [x]	69	23	54,872	4.2%
8	Por género, [x]	5	7	3,043	0.2%
9	Por vegetación, [x]	3	4	292	0.0%
Total		207	110	1,295,218	100%

En el Tabla 56 se muestra las referencias de los modelos alométricos utilizados en el cálculo de biomasa, categorizado por nivel de aplicación.

Tabla 56. Referencia de Modelos Alométricos.

Nivel	Número de ecuaciones empleadas	Referencias
1	31	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Acosta et al. 2011, Aguilar et al. 2009, Aguilar et al. 2012, Aguirre et al. 2011, Avendaño et al. 2006, Avendaño et al. 2007, Ayala et al. 2001, Bonilla et al. 2009, Castellanos et al. 1993, Díaz et al. 2005, Domínguez et al. 2005, Douterlungne et al. 2013, Gómez et al. 2008, Gómez et al. 2011, González et al. 2008, Guerrero et al. 2013, Jiménez et al. 2010, Juárez et al. 2008, Manzano et al. 2010, Méndez et al. 2011, Meráz et al. 2013, Návar et al. 2010, Pacheco et al. 2011, Pimienta et al. 2007, Rodríguez et al. 2007, Rojo et al. 2005, Tomas et al. 2013, Vigil et al. 2010
2	6	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Aguilar et al. 2012, Aguirre et al. 2011, Ayala et al. 2001, Návar et al. 2010
4	32	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Acosta et al. 2011, Aguilar et al. 2009, Aguilar et al. 2012, Aguirre et al. 2011, Aristizabal et al. 2002, Avendaño et al. 2006, Avendaño et al. 2007, Ayala et al. 2001, Bonilla et al. 2009, Díaz et al. 2005, Domínguez et al. 2005, Douterlungne et al. 2013, Gómez et al. 2008, González et al. 2008, Guerrero et al. 2013, Jiménez et al. 2010, Juárez et al. 2008, Manzano et al. 2010, Méndez et al. 2011, Meraz et al. 2013, Monroy et al. 2004, Návar et al. 2009, Návar et al. 2010, Palma et al. 2011, Pimienta et al. 2007, Rodríguez et al. 2007, Segura et al. 2006, Vigil et al. 2010
5	5	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Ayala et al. 2001, Návar et al. 2010, Segura et al. 2006
6	2	Chave et al. 2005, Schlamadinger et al. 2003
7	23	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Acosta et al. 2011, Avendaño et al. 2006, Avendaño et al. 2007, Cairns et al. 2003, Day et al. 1987, Douterlungne et al. 2013, Gómez et al. 2008, Juárez et al. 2008, Manzano et al. 2010, Martínez et al. 1992, Návar et al. 2004, Návar et al. 2009, Rodríguez et al. 2007, Rodríguez et al. 2008, Rodríguez et al. 2006, Rodríguez et al. 2009, Segura et al. 2006, Vigil et al. 2010
8	7	Acosta et al. 2002, Acosta et al. 2003, Ayala et al. 2001, Cairns et al. 2003, Rodríguez et al. 2007, Rodríguez et al. 2006, Segura et al. 2006
9	4	Chave et al. 2005, Rodríguez et al. 2007, Rodríguez et al. 2009, Schlamadinger et al.

Paso 5. Estimación del carbono en la biomasa subterránea (raíces) solo se estimó a niveles de agregación superiores (UMS) bajo el enfoque conceptual propuesto Cairns et al. (1997). Con este método, es posible obtener indirectamente la biomasa subterránea como una fracción de la biomasa aérea. Sin embargo, dadas las propiedades de los modelos propuestos por Cairns et al. (1997), la estimación de la biomasa subterránea solo es posible obtenerla a niveles de UMS o UMP (Mg C ha), por lo que no existe una consulta de estimación de biomasa a nivel de observación (arbolado).

Se emplean las ecuaciones alométricas de Cairns et al. (1997) (ecuaciones 1 y 2) para biomasa subterránea en función de la biomasa aérea y por tipo de ecosistema, mediante las ecuaciones:

$$(Y) = \exp(-1.0587 + 0.8836(\ln(C_{BA})) + 0.2840) \quad (\text{Ec. 1})$$

$$(Y) = \exp(-1.0587 + 0.8836(\ln(C_{BA}))) \quad (\text{Ec. 2})$$

Dónde: Y: carbono en la biomasa subterránea, [(Mg C) (ha)⁻¹]

C_{BA} : carbono en la biomasa aérea, [(Mg C) (ha)⁻¹]

Nota: La Ecuación 1 es aplicable a bosques templados y la Ecuación 2 es aplicable a bosques tropicales (selvas) según Cairns et al. (1997).

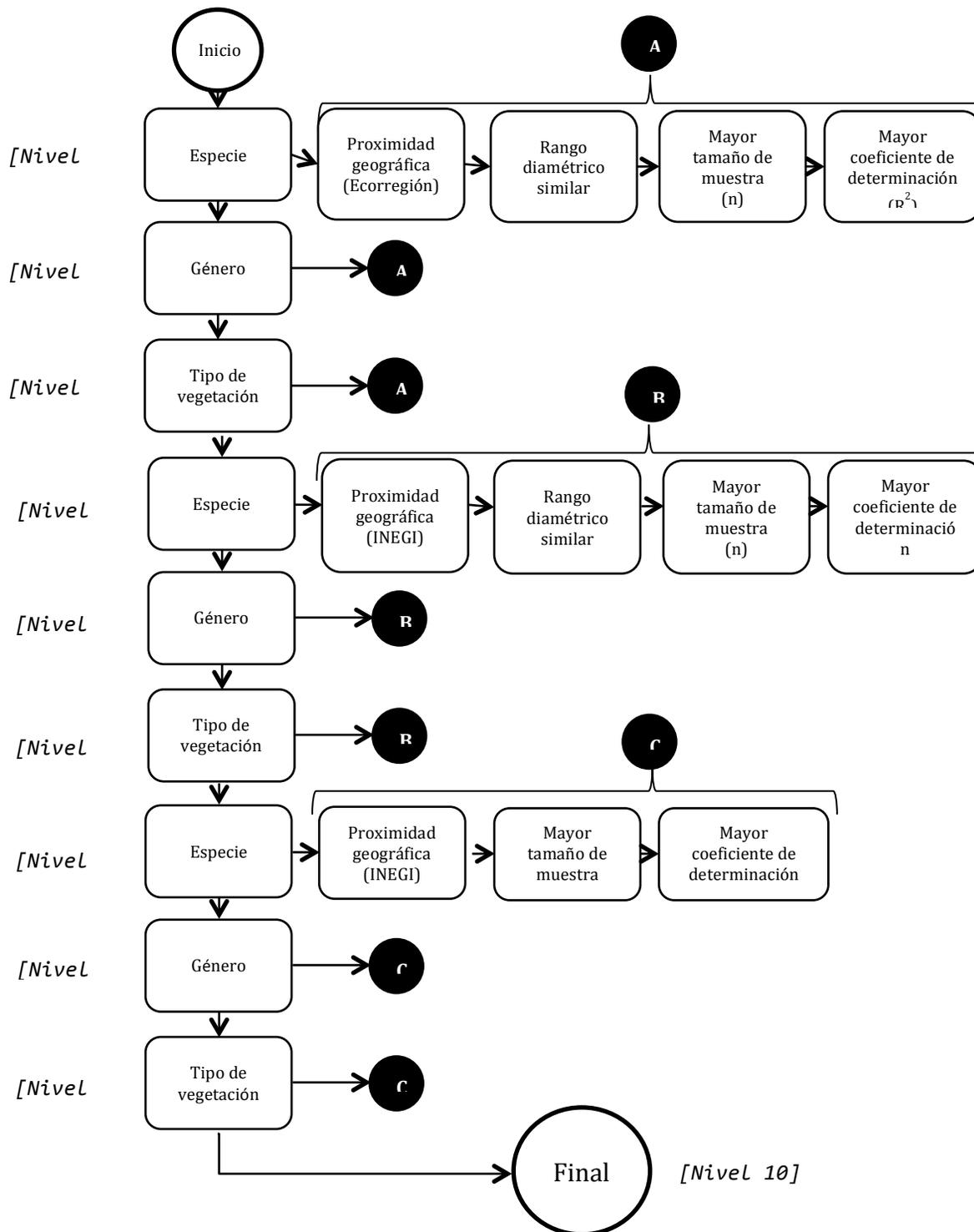


Figura 30 Árbol de decisión para la selección de modelos alométricos de biomasa. "A" es el proceso de estimación estándar. "B" corresponde al proceso de estimación utilizando la clase de cobertura del INEGI Serie V. "C" corresponde al proceso de estimación fuera de los rangos diamétricos de aplicabilidad del modelo.

A partir de la biomasa obtenida a nivel de cada uno de los árboles, se le asignó una fracción de carbono de forma diferenciada a cada registro (espece, género y grupo vegetal). En total se disponen de 56 fracciones de carbono para especies del país encontradas en la literatura como se muestra en la Tabla 57.

Tabla 57. Fracciones de carbono utilizadas para los modelos alométricos empleados para la estimación de biomasa a nivel de árbol.

Espece o tipo de vegetación	% C	Referencia
-----------------------------	-----	------------

Bosque mesófilo	44.90	Figueroa-Navarro et al 2007
Bosque mesófilo de montaña	49.62	Figueroa et al. 2005
Bosque pino	46.80	Figueroa et al. 2006
Abies vejarii	47.35	Jiménez-Pérez et al. 2008
Abies vejarii	47.35	Jiménez-Pérez et al. 2008
Alnus sp	51.30	Figueroa et al. 2005
Brosimum alicastrum	45.08	Hernández y Pérez 2003
Caesalpinia platyloba	51.06	Hernández y Pérez 2003
Clethra sp	49.63	Figueroa et al. 2005
Cupressus arizonica	49.23	Jiménez-Pérez et al. 2008
Cupressus arizonica	49.23	Jiménez-Pérez et al. 2008
Dendropanax arboreus	47.00	Hernández y Pérez 2003
Inga sp	50.36	Figueroa et al. 2005
Juniperus flaccida	51.18	Jiménez-Pérez et al. 2008
Juniperus flaccida	51.18	Jiménez-Pérez et al. 2008
Juniperus monosperma	49.11	Jiménez-Pérez et al. 2008
Juniperus monosperma	49.11	Jiménez-Pérez et al. 2008
Liquidambar sp	49.67	Figueroa et al. 2005
Lysiloma bahamensis	47.09	Hernández y Pérez 2003
Manilkara zapota	47.89	Hernández y Pérez 2003
Metopium brownei	49.74	Hernández 2003
Picea mexicana	46.98	Jiménez-Pérez et al. 2008
Picea mexicana	46.98	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus arizonica	49.36	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus arizonica	49.36	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus ayacahuite	48.86	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus ayacahuite	48.86	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus cembroides	50.25	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus cembroides	50.25	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus culminicola	46.13	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus culminicola	46.13	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus greggi	47.13	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus greggi	47.13	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus hartwegii	46.87	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus hartwegii	46.87	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus nelsonii	47.41	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus nelsonii	47.41	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus pseudostrobus	50.35	Aguirre y Jiménez, 2007
Pinus pseudostrobus	50.35	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus pseudostrobus	50.35	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus remota	45.67	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus remota	45.67	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus tecote	47.78	Aguirre y Jiménez, 2007
Pinus tecote	47.48	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pinus tecote	47.48	Jiménez-Pérez et al. 2008
Piscidia communis	48.40	Hernández y Pérez 2003
Pseudotsuga menziesii	46.76	Jiménez-Pérez et al. 2008
Pseudotsuga menziesii	46.76	Jiménez-Pérez et al. 2008
Quercus spp	48.43	Aguirre y Jiménez, 2007
Quercus spp	47.26	Figueroa et al. 2005
Rapanea sp	49.49	Figueroa et al. 2005
Selva baja caducifolia	48.09	Jaramillo et al. 2003
Sickingia salvadorensis	49.91	Hernández 2003
Simarouba glauca	49.11	Hernández y Pérez 2003
Swartzia cubensis	51.00	Hernández y Pérez 2003

Swietenia macrophylla	48.51	Hernández y Pérez 2003
Promedio	48.37	

En caso de no tener dato para el registro a nivel de especie, género y/o tipo de vegetación se le asignó la fracción promedio de 0.48% a cada individuo.

iii. Proceso de control de calidad de modelos alométricos para las estimaciones

Es importante mencionar que se requiere de un gran esfuerzo de control y aseguramiento de calidad (Tabla 58), por lo cual actualmente se realiza una recopilación de información sobre los datos originales con los cuales se construyeron las ecuaciones alométricas, con el propósito de reconstruir las ecuaciones e identificar aquellas que pueden ser mejoradas mediante el análisis y mejor ajuste estadístico en sus estadígrafos.

Tabla 58. Composición de la base de datos de MA

	Tablas	Campos	Descripción
Catálogos	10	87	Catálogos que caracterizan un modelo alométrico y que son compartidos por uno o varios modelos, ej. Autores, componentes (raíz, tronco, ramas, hojas, frutos, árbol total), variables, unidades de medida, país, estado, vegetación etc.
Metadatos modelo	10	128	La información del modelo, formula, composición, descripción, estadígrafos, resultado, unidades, vegetación asociada, especie(s) asociada(s), etc.
Enlace (BD Especies)	3	27	La base de datos de especies, la cual contiene identificador único y es compartido por las demás bases de datos de información dasométrica colectada por el inventario forestal; incluyendo sinonimias, correcciones, errores tipográficos, géneros y familias y variedades.
Sistema Web (autenticación)	8	46	Control de usuarios, permisos, tareas para el alta, baja, modificaciones de modelos alométricos desde un sistema que controla los accesos y la restricción de la información pública de la base de datos.

El principal objetivo de la base de datos de MA es interactuar su información con diferentes insumos (Datos del INFyS, diámetro, altura, spp datos de densidades de madera, y fracciones de carbono); de tal forma que nos permita cruzar la información y hacer uso de las ecuaciones para obtener las mejores estimaciones tomando en cuenta los metadatos y características intrínsecas de cada MA y el individuo a estimar.

También se requiere que las bases de datos de MA sean lo bastante flexibles para incorporar nuevos datos conforme se desarrollan o se recopilan o mejoran los previamente desarrollados, de tal forma que cada vez que sea necesario generar una nueva estimación esta se realice con la información ultima y actualizada, para ello se diseñó un sistema que permite interactuar con la base de datos de forma restringida pero en línea para que la comunidad científica y/o académica interactúe, mejore e incremente la base de datos de MA de manera online (www.mrv.mx/modelosalometricos).

iii. Base de Datos Final (Salida) de modelos alométricos

Se actualizaron al 2014 en una segunda revisión las recopilaciones de ecuaciones existentes, realizando un trabajo de revisión y recopilación de nuevos modelos alométricos incluyendo 224 nuevos modelos alométricos de biomasa publicados en la literatura científica. Además se corrigieron 279 ecuaciones originales mediante un proceso de control de calidad exhaustivo. Se deshabilitaron para su uso 62 modelos, por presentar problemas en el control de calidad de la información o porque el modelo tuvo una actualización por parte del mismo autor con una publicación asociada. Las 502 ecuaciones cubren 397 especies (6.4% del total de 6,110 especies registradas en el Catálogo Taxonómico CONAFOR [ver apartado “Base de Datos para Monitoreo Forestal”, en el capítulo 4. Insumos]). Los modelos alométricos de biomasa emplearon de 5 a 1,501 árboles en su construcción, con una media de 57. Los rangos de aplicabilidad de los modelos están en 0.6-22.3 cm, con un promedio de 6.4 cm, para el mínimo diámetro a 1.3 m sobre el suelo (DAP) y 3.6-138 cm, con un promedio de 42.09, para el DAP máximo. En los últimos 2 años se ha desarrollado un sistema de gestión de modelos alométricos, el cual tiene la capacidad de incluir las nuevas ecuaciones alométricas que se desarrollen en el futuro, e incluye una base de datos con 81 metadatos que describen a detalle las características de los modelos

alométricos (Tabla 59). La referencia de los modelos alométricos de biomasa se encuentra disponible mediante la página de internet www.mrv.mx/modelosalometricos.

Tabla 59. Modelos alométricos utilizados para la estimación de biomasa

Especie-Género-Tipo de Vegetación	Modelo alométrico	Fuente
Acacia cochliacantha	$(0.0841*d130^{2.41})$	Návar, 2009a
Alnus acuminata	$(0.1649*d130^{2.2755})$	Acosta et al. 2011
Alnus acuminata	$(Exp(-2.14)*d130^{2.23})$	Acosta, 2003
Alseis yucatanensis	$(0.0301*(d130^{2*Ht})^1)$	Cairns, et al. 2003
Aphananthe monoica	$(0.062394*d130^{2.71448})$	Rodríguez, et al. 2008
Bauhinia divaricata	$(0.197575*d130^{2.34002})$	Rodríguez, et al. 2008
Brosimum alicastrum	$(0.0336*(d130^{2*Ht})^1)$	Cairns, et. al 2003.
Bursera penicillata	$(0.37*d130^{1.96})$	Návar, 2009b
Bursera simaruba	$(0.064808*d130^{2.46998})$	Rodríguez, et al. 2008
Carpinus caroliniana	$(0.109343*d130^{2.35954})$	Rodríguez, 2007
Carya ovata	$(0.061554*d130^{2.53157})$	Rodríguez, 2007
Casimiroa greggii	$(0.078545*d130^{2.58952})$	Rodríguez, et al. 2008
Clethra pringlei	$(0.067833*d130^{2.50972})$	Rodríguez, 2007
Coffea arabica	$(10^{-0.834}*d130^{2.223})$	Segura, et al. 2006
Croton arboreus	$(0.2385 + (0.058*d130^{2*Ht}))$	Cairns, et al. 2003
Croton oerstedianus	$(0.178 + (0.0638*d130^{2*Ht}))$	Cairns, et al. 2003
Dendropanax arboreus	$(0.037241*d130^{2.99585})$	Rodríguez, et al. 2008
Eugenia sp	$(0.46 + (0.037*d130^{2*Ht}))$	Cairns, et al. 2003
Ficus sp	$(0.027059*d130^{2.86357})$	Rodríguez, 2007
Guazuma ulmifolia	$(0.232435*d130^{2.21906})$	Rodríguez, et al. 2008
Harpalyce arborescens	$(0.401524*d130^{1.83808})$	Rodríguez, et al. 2008
Inga sp	$(10^{-0.889}*d130^{2.317})$	Segura, et al. 2006
Juniperus sp	$(0.1229*d130^{2.3964})$	Návar, 2010
Laguncularia racemosa	$(Exp(-1.5919)*d130^{2.1924})$	Day, et al. 1987
Liquidambar styraciflua	$(0.180272*d130^{2.27177})$	Rodríguez, 2007
Liquidambar styraciflua	$(Exp(-2.22)*d130^{2.45})$	Acosta, 2003
Manilkara zapota	$(0.0447*(d130^{2*Ht})^1)$	Cairns, et al. 2003.
Myrsine coriacea	$(Exp(-1.99)*d130^{2.26})$	Acosta, et al. 2002
Nectandra salicifolia	$(0.004038*d130^{3.35693})$	Rodríguez, 2007
Pinus arizonica	$(11.509+-3.1229*d130+0.31*d130^2+0.0004*d130^{2*Ht})$	Pimienta, et al. 2007
Pinus arizonica	$(22.3476+-4.947*d130+0.4911*d130^2+0.0039*d130^{2*Ht})$	Pimienta, et al. 2007
Pinus arizonica	$(Exp(-0.877)*d130^{1.98})$	Návar, 2010a
Pinus arizonica	$(Exp(-2.523)*d130^{2.437})$	Návar, 2010a
Pinus arizonica	$(Exp(-3.573)*d130^{2.746})$	Návar, 2010a
Pinus ayacahuite	$(0.058*(d130^{2*Ht})^{0.919})$	Ayala, 1998
Pinus ayacahuite	$(Exp(-3.066)*d130^{2.646})$	Návar, 2010a
Pinus durangensis	$(Exp(-2.084)*d130^{2.323})$	Návar, 2010a

<i>Pinus durangensis</i>	$(\text{Exp}(-3.416) * d130^{2.715})$	Návar, 2010a
<i>Pinus engelmannii</i>	$(0.1354 * d130^{2.3033})$	Návar, J. 2009b
<i>Pinus leiophylla</i>	$(\text{Exp}(-3.039) * d130^{2.523})$	Návar, 2010a
<i>Pinus leiophylla</i>	$(\text{Exp}(-3.549) * d130^{2.787})$	Návar, 2010a
<i>Pinus maximinoi</i>	$(0.0551 * (d130 * \text{Ht})^{1.3895})$	Mequeas-González, 2008
<i>Pinus oocarpa</i>	$(\text{Exp}(-3.065) * d130^{2.625})$	Návar, 2010a
<i>Pinus patula</i>	$(\text{Exp}(-1.8621) * d130^{2.27675})$	Castellanos, et al., 1996
<i>Pinus pseudostrobus</i>	$(0.35179 * d130^2)$	Aguirre y Jiménez 2011
<i>Pinus pseudostrobus</i>	$(\text{Exp}(-3.1641) * d130^{2.5996})$	Rodríguez, et al. 2007
<i>Pinus sp</i>	$(0.084 * d130^{2.475})$	Ayala, et al. 2001
<i>Pinus sp</i>	$(\text{Exp}(-2.818) * d130^{2.574})$	Návar, 2010a
<i>Pinus teocote</i>	$(0.40196 * d130^2)$	Aguirre y Jiménez 2011
<i>Pinus teocote</i>	$(\text{Exp}(-3.182) * d130^{2.702})$	Návar, 2010a
<i>Piper amalago</i>	$(0.3627 + (0.0322 * d130^2 * \text{Ht}))$	Cairns, et al. 2003
<i>Piscidia piscipula</i>	$(0.064066 * d130^{2.62323})$	Rodríguez, et al. 2008
<i>Podocarpus matudae</i>	$(0.132107 * d130^{2.2217})$	Rodríguez, 2007
<i>Pouteria campechiana</i>	$(0.0358 * (d130^2 * \text{Ht})^1)$	Cairns, et al. 2003.
<i>Pouteria reticulata</i>	$(0.0465 * (d130^2 * \text{Ht})^1)$	Cairns, et al. 2003.
<i>Prunus pérsica</i>	$(\text{Exp}(-2.76) * d130^{2.37})$	Acosta, 2003
<i>Psidium guajava</i>	$(0.246689 * d130^{2.24992})$	Rodríguez, et al. 2008
<i>Quercus canbyi</i>	$(0.092 * d130^{2.448})$	Domínguez, 2005
<i>Quercus canbyi</i>	$(\text{Exp}(-2.3112) * d130^{2.4497})$	Rodríguez, et al. 2007
<i>Quercus crassifolia</i>	$(0.283 * (d130^2 * \text{Ht})^{0.807})$	Ayala, 1998
<i>Quercus laceyi</i>	$(\text{Exp}(-2.4344) * d130^{2.5069})$	Rodríguez, et al. 2007
<i>Quercus peduncularis</i>	$(\text{Exp}(-2.27) * d130^{2.39})$	Acosta, 2003
<i>Quercus rysophylla</i>	$(\text{Exp}(-2.2089) * d130^{2.3736})$	Rodríguez, et al. 2007
<i>Quercus sideroxylla</i>	$(0.089 * d130^{2.5226})$	Návar, 2009b
<i>Quercus sideroxylla</i>	$(\text{Exp}(-2.592) * d130^{2.585})$	Návar, 2010a
<i>Quercus sp</i>	$(0.45534 * d130^2)$	Aguirre y Jiménez 2011
<i>Quercus sp</i>	$(4371.4 * \text{Exp}(-70.972/d130) + 1.3)$	Aguirre et al. 2007
<i>Quercus sp</i>	$(\text{Exp}(-2.874) * d130^{2.631})$	Návar, 2010a
<i>Quercus xalapensis</i>	$(0.308451 * d130^{2.1323})$	Rodríguez, 2007
<i>Rhizophora mangle</i>	$(\text{Exp}(-1.5605) * d130^{2.5072})$	Day, et al. 1987
<i>Ternstroemia sylvatica</i>	$(0.035689 * d130^{2.56487})$	Rodríguez, 2007
<i>Ternstroemia sylvatica</i>	$(0.132193 * d130^{2.49568})$	Rodríguez et al. 2009
<i>Tilia americana</i>	$(0.048454 * d130^{2.58164})$	Rodríguez, et al. 2008
<i>Trichilia havanensis</i>	$(0.130169 * d130^{2.34924})$	Rodríguez, et al. 2008
<i>Wimmeria concolor</i>	$(0.346847 * d130^{1.99059})$	Rodríguez et al. 2009
Bosque de coníferas	$(0.887 + ((10486 * d130^{2.84}) / (d130^{2.84} + 376907)))$	Schlamadinger, et al. 2003
Bosque de encino	$(0.5 + ((25000 * d130^{2.5}) / (d130^{2.5} + 246872)))$	Schlamadinger, et al. 2003

Bosque de pino	$(\text{Exp}(0.685) * \text{Ht}^{1.218})$	Návar, 2010b
Bosque mesófilo de montaña, Selva perennifolia, Selva subcaducifolia, Vegetación hidrófila	$(\text{Exp}(-2.4099) * (d130^{2 * \text{Ht} * P^{*1}})^{0.9522 * 1})$	Brown, et al. 1989
Bosque mesófilo de montaña, Selva perennifolia, Selva subcaducifolia, Vegetación hidrófila	$(P * \text{Exp}(-1.499 + 2.148 * \ln(d130)) + 0.2079 * \ln(d130)^2 + -0.0281 * \ln(d130)^3)$	Chave, et al. 2005
Selva perennifolia	$(P * \text{Exp}(-1.239 + 1.98 * \ln(d130)) + 0.207 * \ln(d130)^2 + -0.0281 * \ln(d130)^3)$	Chave, et al. 2005
Selvas secas (Selva caducifolia)	$(10^{-0.8092} * (GE * AB130 * \text{Ht})^{0.8247})$	Martínez-Yrizar, et al. 1992
Vegetación hidrófila	$(P * \text{Exp}(-1.349 + 1.98 * \ln(d130)) + 0.207 * \ln(d130)^2 + -0.0281 * \ln(d130)^3)$	Chave, et al. 2005

La base de datos de modelos alométricos es la fuente de búsqueda para el árbol de decisión de estimación de biomasa a nivel de individuo, el árbol de decisión está diseñado de tal forma que cada vez que se incluya una ecuación alométrica que tenga un mejor ajuste para el individuo que se desea estimar escogerá la mejor ecuación, esto incluye utilizar primeramente ecuaciones locales a nivel de especie en caso de existir y en ultimo termino ecuaciones a nivel de tipo de vegetación, como lo recomiendan la guía de buenas prácticas del IPCC en el apartado 4.3.3.5.1 Biomasa sobre el suelo. De esta forma se provee un sistema de estimación auto mejorable y auto escalable dependiendo de la calidad y cantidad de información disponible para cada individuo. Esto permitirá que los nuevos modelos que se construyan por diferentes iniciativas (instituciones académicas, gubernamentales y de la sociedad civil) sean incluidos en el proceso de estimación a nivel nacional.

II. Densidades de la Madera

En México existe literatura científica y reportes técnicos que presentan valores de densidades de madera para especies forestales. La compilación más comprensiva, y que está disponible, es la reportada por Zanne et al. (2009), la cual aplica a 214 especies en México. Adicionalmente en el INEGI 1990-2006, presentan promedios de 11 valores de densidad de madera para algunas especies por tipo de vegetación reportada (de Jong et al. 2009). Los valores de densidades de la madera han sido recopilados para complementar las estimaciones de biomasa en aquellas observaciones que son calculadas mediante ecuaciones alométricas generales y cuyo resultado está orientado a estimaciones de volumen

Similar a la densidad de la madera, se colectó información para 61 fracciones de carbono en el país que son aplicadas para la estimación final del contenido de carbono en cada una de las observaciones. El promedio de 0.48 es empleado como valor por defecto para el país.

Con el objetivo de evaluar los valores de densidad de la madera de una mayor cantidad de especies identificadas en el INFyS, se firmó un convenio de colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para la determinación taxonómica de 14,035 colectas provenientes de 3,165 conglomerados de todo México. 13,337 (95%) colectas del INFyS 2013 y 697 (5%) de colectas especiales 2009-2011. Se verificaron 700 determinaciones a nivel de especie o género con métodos moleculares.

En total se encontraron 1,268 especies en 453 géneros y 130 familias vegetales. Oaxaca presentó el 45% de las especies. La mitad de las colectas están en las cuatro familias Fagaceae (Quercus), Pinaceae (en su mayoría Pinus), Burseraceae (Bursera), y Leguminosae. Mientras por un lado Pinus Leiophylla fue colectada 197 veces, hay 504 especies que fueron colectadas una sola vez.

Se midió la densidad de la madera de virutas provenientes de 3,663 árboles y 719 especies, para calcular la densidad básica (i.e., masa sin agua dividida entre volumen de madera en estado fresco). La densidad varía de un mínimo de 0.047 g/cm³ (una muestra de *Jacaratia dolichaula*, Caricaceae) a un máximo de 0.869 g/cm³ (*Prosopis glandulosa*, Leguminosae-Mimosoideae). El promedio es 0.507 g/cm³ y la mediana 0.5 g/cm³.

Se analizaron estadísticamente los componentes de varianza de las densidades de viruta. Aproximadamente dos terceras partes de la variación de densidad se encontró entre especies, y una tercera parte entre árboles de la misma especie.

i. Procedimiento de obtención de muestras para la determinación de densidades de la madera

Desde los fines de 2012 se inició la preparación de dos manuales de capacitación, los cuales se entregaron a la CONAFOR en formato PDF el 21 de febrero 2013, y se anexaron a la licitación por parte de la CONAFOR:

- Manual para realizar las colectas botánicas del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.
- Manual para tomar virutas de madera con el barreno de Pressler en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

Posteriormente hubo tres eventos de capacitación (formalmente denominados “Talleres de Homologación de Criterios”), donde se explicaron en aula y campo los procedimientos para subir árboles con equipo de seguridad, coleccionar ejemplares de herbario, prensar y secarlos, tomar muestras de tejido para análisis genético, tomar muestras de corteza y madera para los ejemplares, sacar y guardar virutas con el taladro de Pressler (y su mantenimiento), así como recopilar la información correspondiente para las bases de datos y las etiquetas de los ejemplares de herbario.

- 10 al 12 de abril 2013 en San Miguel Regla, Hidalgo (brigadas de la DIAAPROY, S.A. de C.V.)
- 16 al 20 de abril 2013 en Ciudad Guzmán, Jalisco (brigadas de INYDES, S.A. de C.V.)
- 26 al 30 de abril 2013 en Chetumal, Quintana Roo (brigadas de AMAREF, S.A. de C.V.)

Las plantas colectadas y enviadas al herbario de la UNAM se recibieron ya secas dentro de hojas de papel (generalmente periódico), y con su respectiva clave de colecta anotada. Cuando de una misma colecta había varios duplicados estos venían agrupados en paquetes y junto con las colectas restantes de sus respectivos conglomerados. Casi todo el material colectado, incluyendo frutos, virutas y muestras en gel de sílice se entregó dentro de cajas de cartón.

La división de los conglomerados entre las empresas en la colecta regular 2013, con INYDES en cargo de más de la mitad en el norte de México. Calculando el número promedio de colectas por conglomerado, el mayor número fue realizado por DIAAPROY, con un promedio de 7.5 colectas por conglomerado. Luego sigue INYDES (4.3) y finalmente AMAREF (2.3). En el sureste de México (aquí a cargo de AMAREF) hubiera sido deseable tener un mayor número de colectas, dada la gran diversidad arbórea (Tabla 60).

Tabla 60. Número de colectas por empresa

EMPRESA	NÚMERO DE COLECTAS 2013	NÚMERO DE CONGLOMERADOS 2013	PROMEDIO DE COLECTAS POR CONGLOMERADO
AMAREF	1,544 (11.6%)	674 (22.9%)	2.3
DIAAPROY	4,932 (37.0%)	660 (22.4%)	7.5
INYDES	6,861 (51.4%)	1,607 (54.6%)	4.3
TOTAL	13,337 (100%)	2,941 (100%)	4.5

- Más de 4,000 determinaciones de densidades de madera en virutas;
- Más de 1,500 secuencias del código de barras genética con la indicación de la especie;

ii. Descripción del cálculo en laboratorio de la densidad de la madera

La densidad física es la masa dividida entre el volumen de una sustancia. En la literatura se encuentran dos variables relacionadas para expresar la densidad de la madera, la densidad absoluta (aquí en g/cm³), y la densidad relativa o gravedad específica de la madera (sin dimensión). La gravedad específica es la relación entre la densidad absoluta y la densidad de agua.

En la presente evaluación se evaluó la densidad absoluta, llamándola simplemente “densidad de la madera”, ya que es un concepto más intuitivo, la variación de la gravedad específica por la temperatura es muy poca, se puede fácilmente convertir la densidad en la gravedad específica, y no hay una motivación para reportar la gravedad específica.

El protocolo utilizado para determinar la gravedad específica en virutas colectadas para el INFyS es una modificación del establecido para virutas tomadas con barreno de Pressler por la norma ASTM D2395-93, “Método estándar para gravedad específica de madera y materiales basados en madera”, de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM 2009). El método es similar al empírico para estimar la densidad básica en muestras pequeñas de madera de Valencia y Vargas (1997).

Lo que idealmente se mide para poder calcular contenido de carbono en árboles vivos es la densidad básica, definida como (Masa sin agua) / (Volumen de la madera en estado fresco). Para la densidad (o gravedad) básica, el volumen se mide entonces en una muestra de madera inmediatamente después de ser retiradas del árbol (Williamson and Wiemann 2010, Shmulsky and Jones 2011). Este volumen no lo tenemos, ya que ocurre una contracción del volumen de la madera al reducir su contenido de agua en estado fresco al estado del ambiente. En el caso de las muestras del inventario, se procesan las virutas posteriormente en el laboratorio para su medición, dependiendo de la forma y fragilidad. Para tomar en cuenta esta contracción, se puede emplear la fórmula de Simpson (1993) para convertir la gravedad específica con humedad en gravedad

específica básica. Al considerar un ambiente de 20°C, y entonces dividir todas las gravedades específicas, se deriva la siguiente fórmula (Ecuación 3) para la densidad básica

$$\text{Densidad básica} = \frac{DSA}{1 + 0.265 * \frac{(30 - \% \text{Humedad})}{30} * DSA / 0.9982} \quad (\text{Ec. 3})$$

Dónde: DSA = densidad sin agua

0.265 = coeficiente empírico entre la gravedad específica básica y la contracción total de la madera, cuando la humedad en la madera baja de 30% a 0%; aplica de manera aproximada para diferentes especies de angiospermas y gimnospermas (Simpson 1993, en torno de Stamm 1964).

%Humedad = Humedad eliminada en porciento

0.9982 = densidad del agua en g/cm³ a una temperatura de 20°C.

iii. Control de Calidad

Las bases de datos originales fueron entregadas en EXCEL por cada empresa con cada entrega física de colectas. Sin embargo, no siempre fueron consistentes las columnas de información. Además no fueron cumulativas para las entregas.

Finalmente, hubo inconsistencias en cómo presentar fechas, escribir nombres, etc. Por tanto, se tuvo que hacer un trabajo continuo de juntar, depurar, y complementar la información en una sola base en EXCEL. Adicionalmente, se tuvo que añadir la nueva información, generada en la UNAM. Para evitar un caos por diferentes personas modificando la base al mismo tiempo, solamente dos personas elaboraron la base: El Biól. Walter Parra realizó la verificación y captura de determinaciones taxonómicas, y el Dr. Martin Ricker elaboró la base en todos los demás aspectos.

iv. Estructura de la Base de Datos

Se elaboró una base de datos en forma cumulativa desde 2013 hasta el final del proyecto (mayo de 2015). La información fue acumulada con los datos de colecta enviado por las empresas, y los datos generados en la UNAM, en particular las determinaciones taxonómicas y las densidades de las virutas de madera. La base de datos contiene 13,337 registros de datos con 72 columnas.

v. Almacenamiento

La información de densidades de la madera, es almacenada en el gestor de bases de datos de SQL Server 2012, se encuentra integrada con la información de la base de datos de modelos alométricos y de carbono para México, en la base de datos llamada "epsilon", que es el insumo para la Modeloteca publicada en el portal de MRV. Dicha densidad es un valor constante relacionado a una especie. Las densidades, se dividen en densidades de peso anhidrico sobre volumen verde y peso anhidro sobre volumen seco.

La base de datos contiene los esquemas catálogos, biomasa y Dbo, que agrupan las tablas de acuerdo a su relación lógica:

- a. **Catálogos.** Conjunto de información contenida que se relaciona con una o varias tablas a partir de un identificador numérico, en este esquema se agrupan los catálogos existentes del INFyS como aquellos que fueron detectados en el rediseño siguiendo la naturaleza de los datos ya existentes, cómo; especies, géneros, estratos, municipios.
- b. **Biomasa.** Esquema que contiene la información correspondiente a los cálculos de los modelos incluidos. Contiene por ejemplo las formulas, densidades de madera, los modelos y otras variables determinantes en los cálculos.
- c. **Dbo.** Dentro de este grupo se encuentran las tablas con las que opera la aplicación web Modeloteca en donde se publican los resultados de los cálculos.

8.3.2.3 Estimaciones a nivel de Observación

I. Métodos a nivel de observación

i. Carbono de la biomasa aérea

El cálculo del carbono de la biomasa viva a nivel de árbol se realizó a partir de los registros de tallos de plantas leñosas (árboles y arbustos) colectados durante el primer ciclo (2004-2007) y segundo ciclo (2009-2014) del INFyS realizado por CONAFOR (2012). En la estimación del primer ciclo, se usaron los datos dasométricos medidos en 18,780 unidades de muestreo primarias (UMP), las cuales incluyeron 70,868 unidades de muestreo secundarias (UMS) con datos dasométricos de 1, 137, 872 registros de plantas leñosas vivas (árboles y arbustos) y 68,300 de plantas leñosas muertas en pie (árboles y arbustos).

Para estimar la biomasa contenida en cada planta leñosa viva se aplicó un algoritmo de asignación de modelos alométricos, el cual permitió seleccionar el mejor modelo alométrico para cada árbol a partir de 504 modelos disponibles en el país. El árbol de decisión, el cual está basado en el Análisis de Sensibilidad de Modelos Alométricos (ASMA), permite identificar el modelo más adecuado en función de criterios ecológicos, espaciales y estadísticos. De esta manera, en el primer ciclo de inventarios se utilizó 83 modelos alométricos (a nivel de especie, género o tipo de vegetación) y para el segundo ciclo se utilizaron 502. La base de datos resumen de la recopilación de los modelos alométricos que se utiliza para hacer la estimación encuentra en la sección 8.3.2.2.

Cabe mencionar que se excluyeron los registros pertenecientes a las familias *Agavaceae*, *Cyatheaceae*, *Cactaceae*, *Nolinaceae*, *Cyclanthaceae*, *Arecaceae*, *Poaceae*, *Cycadaceae*, *Nolinaceae* y las siguientes especies: *Euphorbia canariensis* y *Fouquieria columnaris*. Para estas familias y especies no se cuenta con modelos precisos para su estimación de biomasa y se excluyeron como medida conservadora. Esto representa una exclusión del 2.2% de los registros en el INFyS.

ii. Carbono de la biomasa subterránea

El carbono de la biomasa subterránea (raíces) sólo se estimó a niveles de agregación superiores (UMS) bajo el enfoque conceptual propuesto por Cairns et al. (1997). Sin embargo, dada las propiedades de estos modelos, la estimación de la biomasa subterránea solo es posible obtenerla a niveles de UMS o UMP, por lo que NO se realizaron estimaciones de biomasa a nivel de observación (arbolado).

II. Características de la Base de Datos a Nivel de Observación

Las bases de datos a nivel de observación contienen la estructura que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 61. Estructura de la base de datos de la consulta a nivel de observación

Sección	Nombre del campo	Tipo de campo/Unidades	Definición
Almacén IPCC	Depósito Nivel 1 (IPCC)	Nominal	Biomasa Viva
	Depósito Nivel 2 (IPCC) 3 de 5 almacenes de carbono	Nominal	1) Biomasa sobre el suelo (>= 7.5 cm DN en 400m2), 2) Biomasa bajo el suelo (a partir de BSS en 400m2),
	Depósito Nivel 3 (IPCC)	Nominal	1) Biomasa sobre el suelo, 2) Biomasa bajo el suelo,
INFyS- CONAFOR	ID de Conglomerado	Numérico	Número del conglomerado según el INFyS
	Sección del INFyS	Nominal	Arbolado/Vegetación Mayor. Los registros vivos se registran para todos los ecosistemas,
	ID de Sitio	Numérico	Identificador del sitio de acuerdo al INFyS (4 sitios máximo)
	Registro	Numérico	Número de registro. Se refiere a la rama o tallo.
	Número de árbol	Numérico	Número de árbol. Las versiones recientes del INFyS incluyeron estas variables
	Nombre científico original	Nominal	Nombre científico tal y como aparece en el INFyS
FRyCSS-CC	Familia	Nominal	Nombre de la familia botánica

	Nombre científico depurado	Nominal: Binomio o trinomio más categoría infraespecífica, separado por un espacio	Nombre científico depurado, es decir utilizando el nombre aceptado
INFyS- CONAFOR	Condición	Nominal	Vivo
	Diámetro normal	Numérico/centímetros	Diámetro normal tal y como aparece en el INFyS
FRyCSS-CC	Diámetro normal depurado	Numérico/centímetros	Diámetro normal después del proceso de estandarización
INFyS- CONAFOR	Altura total	Numérico/metros	Altura total tal y como aparece en el INFyS
FRyCSS-CC	Altura total depurada	Numérico/metros	Altura total después del proceso de estandarización
FRyCSS-INT	Estimación de Biomasa (si/no)	Nominal (si/no)	Indica si a la observación se le calculó biomasa.
	Versión de cálculo	Numérico	Versión de cálculo del proceso de estimación
	Fecha de cálculo	Fecha/dd-mm-aaaa	Fecha de elaboración de la estimación
FRyCSS-EXT	MODELO por arriba del suelo	Nominal	Modelo alométrico de biomasa,
	Referencia modelo por arriba del suelo	Nominal	Fuente del modelo
	Tipo de MODELO	Nominal	Tipo de modelo utilizado para la estimación de la biomasa: por especie, por género, por tipo de vegetación.
	Usa altura el modelo (Si/No)	Nominal (si/no)	Variable binaria (si/no) en caso de que el modelo utilice la altura
	Usa diámetro el modelo (Si/No)	Nominal (si/no)	Variable binaria (si/no) en caso de que el modelo utilice el diámetro
	Valor de densidad de la madera	Numérico/ g/cm3	Valor de densidad de la madera expresado en peso seco/volumen verde, necesario para el modelo alométrico por tipo de vegetación
	Referencia del valor de densidad de la madera	Nominal	Fuente del valor de densidad de la madera
FRyCSS-INT	Diámetro estimado a la base	Numérico/centímetros	Diámetro calculado a la base a partir de una regresión con el diámetro normal (1.3m)
FRyCSS- ESTIMACIÓN	Biomasa calculada por ARRIBA del suelo	Numérico/ kilogramos	ESTIMACIÓN BIOMASA ARRIBA DEL SUELO
FRyCSS-EXT	Fracción de Carbono	Numérico	Fracción utilizada para transformar biomasa a carbono
	Tipo de Fracción de Carbono utilizada	Nominal	Se refiere al tipo de fracción utilizada para transformar biomasa a carbono: específica o generada a partir de valores conocidas
	Referencia de Fracción de carbono	Nominal	Fuente de la fracción de carbono
FRyCSS- ESTIMACIÓN	Carbono calculado por ARRIBA del suelo	Numérico/ kilogramos	ESTIMACIÓN CARBONO ARRIBA DEL SUELO
FRyCSS-EXT	Modelo por ABAJO del Suelo	Nominal	Tipo de modelo utilizado para estimar la biomasa o carbono por abajo del suelo
	Referencia modelo por ABAJO del suelo	Nominal	Fuente del modelo utilizado para estimar biomasa por debajo del suelo
FRyCSS- ESTIMACIÓN	Biomasa calculada por ABAJO del suelo	Numérico/ kilogramos	ESTIMACIÓN BIOMASA ABAJO DEL SUELO
	Carbono calculado por ABAJO del suelo	Numérico/ kilogramos	ESTIMACIÓN CARBONO ABAJO DEL SUELO

8.3.2.4 Estimaciones a Nivel de Unidad de Muestreo (Arbolado Vivo).

I. Métodos

i. Carbono de la biomasa de la aérea

La unidad de muestreo considerada para el carbono del arbolado vivo es la UMS y para estimarla, primero se partió de la estimación del carbono de la biomasa viva a nivel de árbol. Posteriormente, se procedió a obtener el carbono de la biomasa viva a nivel de UMS, lo cual se logró a través de la suma del carbono de todos los árboles de cada UMS (Figura 31).

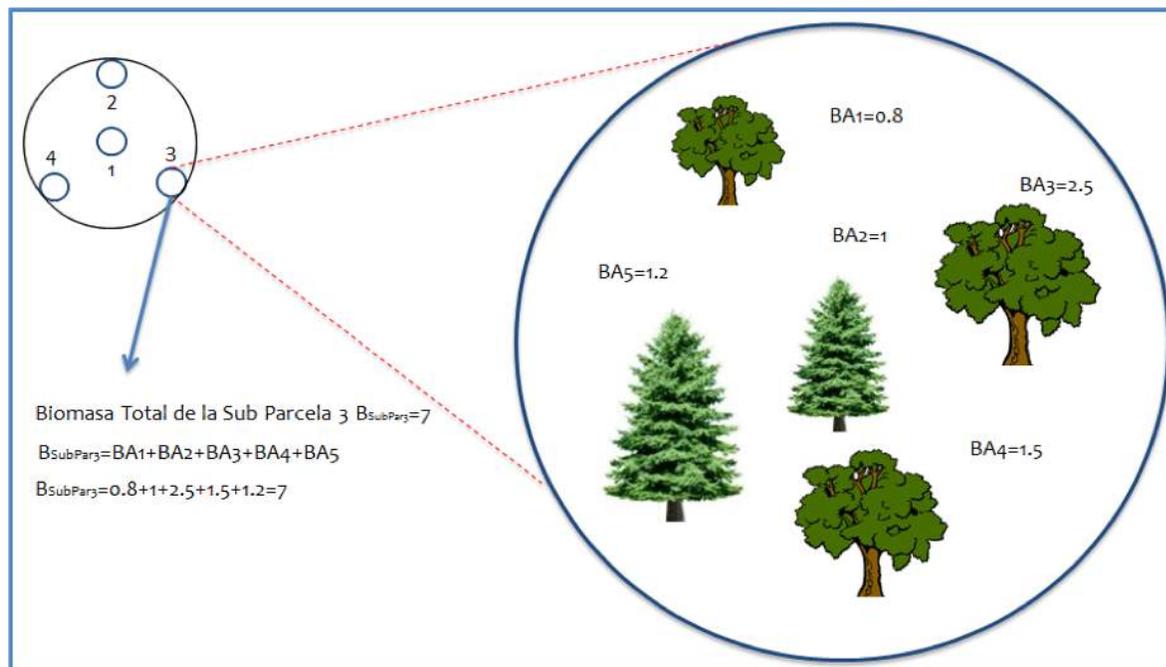


Figura 31. Ejemplo de agregación de las estimaciones de carbono a nivel de sub-parcela.

ii. Carbono de la biomasa subterránea

La unidad de muestreo considerada para la biomasa subterránea fue la UMS. Para su cuantificación, se emplearon las ecuaciones alométricas de Cairns et al. (1997) como una función de la biomasa por encima del suelo y por tipo de ecosistema, mediante las ecuaciones 11 y 12:

$$Y = \exp [(-1.0587) + (0.8836 * \ln (BA)) + 0.2840] \quad (\text{Ec. 4})$$

$$Y = \exp [(-1.0587) + (0.8836 * \ln (BA))] \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde:

Y = biomasa por debajo del suelo (raíces), (toneladas de materia seca por ha),

BA = biomasa por encima del suelo, (toneladas de materia seca por ha).

La ecuación 4 se aplicó a bosques templados y la ecuación 5 a bosques tropicales (selvas).

Las estimaciones de la biomasa subterránea obtenidas con los modelos propuestos por Cairns et al. (1997) reportan sus resultados a nivel de toneladas de materia seca por hectárea. Para reportar estas estimaciones a nivel de UMS se procedió a ponderar las estimaciones por el inverso del Factor de Expansión (FEx). Los FEx se obtuvieron dividiendo el área representada en la UMP entre el área real muestreada ($10000 / [0.04 * \text{Número de UMS levantadas por UMP}]$).

A la biomasa obtenida a nivel de UMS, se le asignó una fracción de carbono de forma diferenciada a cada registro (especie, género y grupo vegetal) de 56 fracciones de carbono para especies del país encontradas en la literatura.

II. Características de la Base de Datos a Nivel de Muestreo

Las bases de datos a nivel de observación contienen la estructura que se presenta continuación:

Tabla 62. Estructura de la base de datos de la consulta a nivel de observación

Sección	Nombre del campo	Tipo de campo/Unidad	Definición
Almacén IPCC	Depósito Nivel 1 (IPCC)	Nominal	Biomasa Viva
	Depósito Nivel 2 (IPCC) 3 de 5 almacenes de carbono	Nominal	1) Biomasa sobre el suelo (>= 7.5 cm DN en 400m2), 2) Biomasa bajo el suelo (a partir de BSS en 400m2)
INFyS-CONAFOR	ID de Conglomerado	Numérico	Identificador del conglomerado según el INFyS
INFyS-CONAFOR RIQUEZA	Sección del INFyS	Nominal	Arbolado/Vegetación Mayor. Los registros vivos se registran para todos los ecosistemas, los registros muertos en pies y tocones se registran únicamente para Bosques y Selvas
	ID de Sitio	Numérico	Identificador del sitio de acuerdo al INFyS (4 sitios máximo)
	TALLOS TOTALES	Numérico	Frecuencia de registros totales incluidos en la tabla de arbolado o vegetación mayor.
	Árboles (individuos) TOTALES	Numérico	Frecuencia de árboles o individuos totales, independientemente de la cantidad de registros
	Riqueza de Familias (considerando tallos)	Numérico	Número de familias. Considera la depuración de nombres.
RIQUEZA TALLOS	Riqueza de Especies (considerando tallos)	Numérico	Número de especies. Considera la depuración de nombres.
	Tallos de VIVOS	Numérico	Frecuencia de registros VIVOS TOTALES, independientemente de su uso para la estimación.
DIÁMETRO ÁREA BASAL	Media de Diámetro Normal de Tallos VIVOS	Numérico/centímetros	Promedio de diámetro normal de registros VIVOS
ÁREA BASAL ALTURA TOTAL	Área basal de VIVOS	Numérico/centímetros cuadrados	Área basal de registros VIVOS
ÁREA BASAL ALTURA TOTAL ALTURA TOTAL Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos* ALTURA TOTAL Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos* Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*	Media de ALTURA TOTAL de Tallos VIVOS	Numérico/metros	Promedio de ALTURA TOTAL de registros VIVOS
ÁREA BASAL ALTURA TOTAL ALTURA TOTAL Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos* ALTURA TOTAL Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*	Versión de Cálculo	Numérico	Versión de cálculo del proceso de estimación
	Fecha de cálculo	Fecha/dd-mm-aaaa	Fecha de elaboración de la estimación

<p>ALTURA TOTAL</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p>			
<p>ALTURA TOTAL</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p>	Tallos TOTALES p Est	Numérico	Suma de Tallos para estimación (Vivos). Se excluyen los siguientes taxones: *Grupos especiales no leñosos: Agavaceae (ejemplos Dracaena, Dasylirion, Furcraea, Nolina, Yucca), Cyatheaceae (ejemplos Cyathea, Alsophila), Cactaceae, Nolinaceae (Beaucarnea, Nolina, Dasylirion), Cyclanthaceae, Arecaceae (todas las Palmas), Poaceae (ejemplos Bambusa, Otatea, Guadua), Cycadaceae, Euphorbia canariensis, Fouquieria columnaris.
<p>ALTURA TOTAL</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p>	<p>Tallos de VIVOS p Est</p> <p>Media de Diámetro Normal de Tallos VIVOS p Est</p>	<p>Numérico</p> <p>Numérico/centímetros</p>	<p>Frecuencia de registros VIVOS TOTALES utilizados para la estimación</p> <p>Promedio de diámetro normal de registros VIVOS utilizados para la estimación</p>
<p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p>	Área basal de VIVOS p Est	Numérico/centímetros cuadrados	Área basal de registros VIVOS utilizados para la estimación.
<p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p> <p>Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*</p>	Media de ALTURA TOTAL de Tallos VIVOS p Est	Numérico/metros	Promedio de ALTURA TOTAL de registros VIVOS utilizados para la estimación.

Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*			
Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*			
Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*			
Estimación de BIOMASA y CARBONO. Se excluyen grupos especiales no leñosos*	Biomasa RAICES (Solo VIVOS)	Numérico/toneladas	Estimación de Biomasa de Raíces a partir de tallos vivos
	Carbono VIVOS	Numérico/toneladas	Estimación de Carbono de tallos vivos
	Carbono RAICES (Solo VIVOS)	Numérico/toneladas	Estimación de Carbono de Raíces a partir de tallos vivos

8.3.2.5 Estimaciones a Nivel de Clase

Biomasa aérea

1. Factores de emisión para arbolado vivo de “Tierras Forestales” que pasaron a “Otras Tierras” (deforestación)

i. Insumos

Para la estimación de los FE utilizados para obtener las emisiones de las “Tierras Forestales” que pasaron a “Otras Tierras” se calcularon las densidades de carbono de la biomasa aérea para cada una de las clases definidas. Cabe mencionar que, se estimaron las densidades de carbono como Factores de Emisión (FE) bajo el supuesto de que en los procesos de cambio de uso de suelo se pierde todo el almacén de carbono de la biomasa aérea de la clase analizada.

Las densidades de carbono de la biomasa aérea por clase de cobertura parten de dos insumos básicos: por un lado de la estimación de carbono a nivel de sub-parcela y por otro de las clases de cobertura definidas previamente. La estimación de carbono a nivel de UMS se estimó utilizando los datos dasométricos del primer ciclo (2004-2007) del INFyS y los procesos de estimación de la biomasa aérea. Por otro lado, las UMS se agruparon en las 24 clases para el mapa de tipos de vegetación del INEGI Serie IV (2007).

ii. Metodología

En los procesos de estimación de los FE se emplearon los datos de carbono de 82,698 UMS de las 104,880 UMS que cuenta el inventario, debido a que sólo se utilizó un subconjunto de UMS cuya clase de cobertura perteneció a “Tierras Forestales/Praderas” y que su tipificación de levantamiento de campo fue “inicial/remplazo o monitoreo”. La definición de tierra forestal/pastizal sigue la clasificación de tierras del IPCC. (Tabla 63). Por otro lado, dentro del subconjunto de UMP que pertenecieron a “Tierras Forestales/Praderas” se seleccionaron aquellas que fueron levantadas en las coordenadas planeadas (Tipificación=Inicial) o bien aquellas que fueron levantadas en sitios cercanos al planeado (Tipificación=Remplazo); además, para el caso de las UMS pertenecientes a “Praderas” pero que no fueron levantadas en campo (Tipificación=Monitores) se le asignó un valor de cero al carbono de la biomasa aérea y se agregó a la contabilidad de UMS utilizadas para la estimación de los FE.

Tabla 63. Tabla de correspondencia entre las clases de uso de suelo y las clases del IPCC

Clase de Uso de Suelo	Clave Clase de Uso de Suelo	Clase IPCC
Asentamientos Humanos	AH	Asentamientos
Acuicultura	ACUI	Humedales
Cuerpo de Agua	H2O	Humedales
No Aplica	NA	No Aplica
Vacío	null	null

Otras Tierras	OT	Otras Tierras
Especial Otros Tipos no Leñosos Primario	EOTnL/P	Praderas
Especial Otros Tipos no Leñosos Secundario	EOTnL/S	Praderas
Matorral Xerófilo no Leñoso Primario	MXnL/P	Praderas
Matorral Xerófilo no Leñoso Secundario	MXnL/S	Praderas
Pastizal	P	Praderas
Vegetación Hidrófila no Leñosa Primaria	VHnL/P	Praderas
Vegetación Hidrófila no Leñosa Secundaria	VHnL/S	Praderas
Agricultura	AGR	Tierras Agrícolas
Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	Tierras Forestales
Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S	Tierras Forestales
Bosque de Encino Primario	BE/P	Tierras Forestales
Bosque de Encino Secundario	BE/S	Tierras Forestales
Bosque Mesófilo Primario	BM/P	Tierras Forestales
Bosque Mesófilo Secundario	BM/S	Tierras Forestales
Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P	Tierras Forestales
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	Tierras Forestales
Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P	Tierras Forestales
Matorral Xerófilo Leñoso Secundario	MXL/S	Tierras Forestales
Selva Caducifolia Primaria	SC/P	Tierras Forestales
Selva Caducifolia Secundaria	SC/S	Tierras Forestales
Selva Perennifolia Primaria	SP/P	Tierras Forestales
Selva Perennifolia Secundaria	SP/S	Tierras Forestales
Selva Sub-Caducifolia Primaria	SSC/P	Tierras Forestales
Selva Sub-Caducifolia Secundaria	SSC/S	Tierras Forestales
Vegetación Hidrófila Leñosa Primaria	VHL/P	Tierras Forestales
Vegetación Hidrófila Leñosa Secundaria	VHL/S	Tierras Forestales

Con el subconjunto de parcelas definidas previamente y con la variable de *carbono de la biomasa aérea* a nivel de UMS se procedió a obtener los estimadores de los FE y sus incertidumbres. Para ello, se utilizó el estimador de “Razón” propuesto por Velasco-Bautista *et al.* (2003) para obtener estimadores insesgados de variables forestales a partir de diseño muestral del INFyS que es un muestreo estratificado sistemático por conglomerados en dos etapas. La expresión de este estimador se muestra en la Ecuación 6:

$$\hat{R}_k = \frac{\sum_{i=1}^{n_k} y_{ik}}{\sum_{i=1}^{n_k} a_{ik}} \quad (\text{Ec. 6})$$

Dónde:

- \hat{R}_k = Estimador del almacén de carbono de la clase k
- y_{ik} = Almacén total de carbono en la UMS i de la clase k
- a_{ik} = Superficie muestreada en la UMS i (400m^2) de la clase k
- n_k = Número total de UMS en la clase k

Para estimar la incertidumbre, se siguieron las directrices del IPCC 2006. De tal manera que en la Ecuación 7, se muestra la expresión utilizada para estimarlas:

$$U_k = \frac{IC_k/2}{\hat{R}_k} \times 100 \quad (\text{Ec. 7})$$

Dónde:

U_k : Incertidumbre del estimador de carbono de la clase k

\bar{R}_k : Estimador de carbono de la clase k

IC_k : Intervalo del estimador de carbono \bar{R}_k de la clase k

En la que el IC_k está en función de la varianza de \bar{R}_k :

$$\hat{R}_k - 1.96\sqrt{\hat{V}(\hat{R}_k)} \leq R_k \leq \hat{R}_k + 1.96\sqrt{\hat{V}(\hat{R}_k)}$$

Y la $\hat{V}(\hat{R}_k)$ esta está definida como se muestra en la Ecuación 8 (Velasco-Bautista *et al.*, 2003):

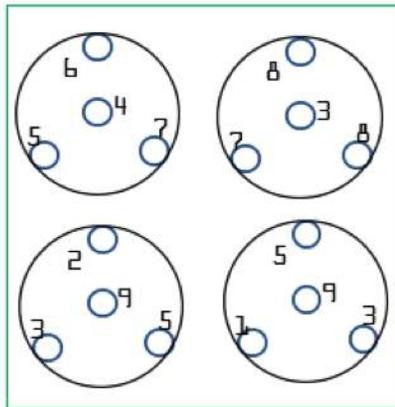
$$\hat{V}(\hat{R}_k) = \left(\frac{1}{n_k(n_k-1)\bar{a}^2} \right) \left(\sum_{i=1}^{n_k} y_{ik}^2 - 2\hat{R}_k \sum_{i=1}^{n_k} y_{ik} a_{ik} + \hat{R}_k^2 \sum_{i=1}^{n_k} a_{ik}^2 \right) \quad \text{Ec (8)}$$

Dónde:

$\hat{R}_k, y_{ik}, a_{ik}$ Y n_k se definieron previamente

$$\bar{a} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

El proceso de estimación de los estimadores de razón se ejemplifica en la Figura 32



$$\hat{R} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad \text{Eq 1}$$

Dónde:

\hat{R} = Estimador de razón a nivel de estrato

y_i = carbono total a nivel de sub-parcela (o UMS) i

a_i = área de muestreo a nivel de sub-parcela (o UMS) i (400m²)

n = número de parcelas a nivel de estrato

$$\hat{R} = \frac{5 + 6 + 4 + 7 + 7 + 8 + 3 + 8 + 3 + 2 + 9 + 5 + 1 + 5 + 9 + 3}{0.04 \times 16}$$

$$\hat{R} = \frac{85}{0.64} = 132.8$$

$$U_{\hat{R}_k} = \frac{IC_{\hat{R}_k/2}}{\hat{R}_k} \times 100 \quad \text{Eq 2}$$

$$\hat{V}(\hat{R}) = \left(\frac{1}{n(n-1)\bar{a}^2} \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - 2\hat{R} \sum_{i=1}^n y_i a_i + \hat{R}^2 \sum_{i=1}^n a_i^2 \right) \quad \text{Eq 3}$$

Figura 32. Ejemplo de estimación de factores de emisión para deforestación

Todo el manejo de las bases de datos y los procesos de estimación fueron programados y ejecutados en el software estadístico R.

II Factores de emisión de "Tierras Forestales" convertidas a "Tierras Forestales degradadas"

i. Insumos

Para obtener los FE de las "Tierras Forestales convertidas en Tierras Forestales **degradadas**" se procedió a utilizar tres esquemas de estimación:

- El primero se basó en un enfoque de modelación con el que se buscó estimar tasas de decremento de carbono tanto de los bosques templados como de los tropicales.
- El segundo enfoque, simplemente consistió en asumir que anualmente se pierde 1/20 de la densidad de carbono promedio de los bosques.

- Finalmente, el tercer enfoque consistió en obtener el estimador de razón de cambio en los almacenes para las parcelas que están perdiendo sus almacenes de carbono.

Bajo los tres esquemas de estimación se utilizaron los mismos insumos, los cuales consistieron en las estimaciones de la biomasa aérea a nivel de UMS para cada ciclo del INFYS con sus respectivas fechas de levantamiento de la información de cada parcela.

ii. Metodología

Para implementar el enfoque de modelación, primero se identificaron el sub-conjunto de parcelas que fueron medidas en el mismo lugar tanto en el primer como en el segundo ciclo del INFYS (iniciales) y cuyo cambio en los almacenes de carbono fue negativo pero con una tasa de pérdida anualizada menor al 20% (esto con la finalidad de eliminar valores de pérdida no reales).

A este sub-conjunto se les estimó el carbono a nivel de parcela para Tiempo 1 y Tiempo 2, después se obtuvo el cambio bruto en los almacenes de carbono y se calculó la diferencia de tiempo entre mediciones. Cabe mencionar que las parcelas fueron re-medicadas en diferentes periodos de tiempo, que van de 1-8 años, lo cual se debe a un problema logístico del inventario (ya que teóricamente el periodo de remediación de todas las parcelas del INFYS es de 5 años), por lo que se aprovechó este error de planeación para identificar tasas de pérdida de carbono en diferentes periodos de remediación.

Sobre el sub-conjunto de parcelas definidas en el párrafo anterior, se identificaron aquellas parcelas cuyos cambios brutos en los almacenes fueron negativos, es decir parcelas que entre periodos de remediación perdieron carbono. La idea detrás de este enfoque de modelación, es identificar la tasa de decremento en los almacenes de carbono de los bosques, utilizando solo las parcelas que están perdiendo carbono en diferentes periodos de remediación.

Por lo tanto, utilizando el enfoque de medidas repetidas (pues se cuenta con un subconjunto de parcela que han sido medidas en ambos ciclos del INFYS), se ajustaron los modelos lineales de efectos mixtos (MLEM) para obtener las tasas de pérdida promedio de los cambios en los almacenes.

La base conceptual de este enfoque de modelación, parte del supuesto de que se tiene una súper-población en la que cada par de puntos re-medicados tiene su propia pendiente e intercepto entonces de esta súper-población se toma una muestra y con esta se busca estimar la pendiente promedio.

Por lo tanto, tomando en cuenta que las estimaciones de carbono a nivel de parcela entre dos ciclos del INFYS son medidas repetidas y que nos interesa obtener una tasa promedio de pérdida, se procede a ajustar el MLEM, en el que el modelo que se debe ajustar tiene interceptos aleatorios, es decir, como se muestra en la ecuación 9:

$$y_{ij} = \alpha + \beta x_{ij} + \zeta_i + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. (9)}$$

Donde:

Es la variable respuesta para la parcela i , medido al tiempo j ($j=1,2$). Usualmente se supone y y x son independientes.

Usualmente
$$\zeta_i \sim N(0, \sigma_1^2), \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

Note que el modelo de la ecuación anterior es equivalente al modelo de la ecuación 10:

$$y_{ij} = \alpha_i + \beta x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad \text{Ec. (10)}$$

Donde:
$$\alpha_i = \alpha + \zeta_i \sim N(\alpha, \sigma_1^2)$$

Note que en el modelo (2) α_i es un término aleatorio, y representa un intercepto en el modelo de regresión, de allí que al modelo (2) o de forma equivalente el modelo (1) se le denomine de interceptos aleatorios.

Note que al suponer interceptos aleatorios, se admite que cada recta de regresión asociada a cada parcela pueda poseer diferentes interceptos lo que permite un mejor ajuste de los datos y al mismo induce correlación

entre las observaciones y_{ij} 's, lo cual es deseable ya que se tienen medidas repetidas en el tiempo (mediciones sobre las mismas parcelas en el tiempo).

Note también que el parámetro β indica la razón de cambio de biomasa general en la población de parcelas muestreadas durante los periodos de estudio.

De esta manera, logramos obtener modelos que nos predicen el incremento en los almacenes de carbono o largo del tiempo de análisis para cada tipo de bosque.

Intervalos de predicción

Predicción de observaciones futuras, solo se considera la parte fija del modelo (ecuación 11).

$$v(y - y_f) = [x'_f(X'X)^{-1} + 1]\sigma^2 \quad \text{Ec. (11)}$$

a) Enfoque de degradación uniforme

Por otro lado, el enfoque de degradación uniforme simplemente consistió en asumir que anualmente se pierde 1/20 de la densidad de carbono promedio de los bosques. Es decir, los FE que se obtuvieron bajo esta aproximación son el resultado de la simple división de las densidades de carbono de cada tipo de vegetación entre un factor de 20, el cual fue recomendado por el experto de FAO en inventarios de GEI Mr. Sandro Federici.

Si bien este esquema de estimación permite obtener estimaciones de manera sencilla y directa en función de las densidades de carbono; sabemos que es complicado aseverar que todos los bosques del país son capaces de degradarse en un periodo de 20 años. Sin embargo, esté enfoque se utiliza como una primera aproximación para enfrentar el problema de falta de información.

b) Enfoque de estimadores de razón de los decrementos

Para implementar este enfoque de estimación se utilizaron las parcelas que:

Fueron medidas en el mismo lugar entre el primer y segundo ciclo del INFyS.

Sus cambios en los almacenes fueron negativos, es decir que perdieron carbono entre los dos periodos de remediación de INFyS.

Sus decrementos anualizados de carbono fueron menores al 20%

Sobre este subconjunto de parcelas se calculó el carbono en Tiempo 1 y Tiempo 2, y posteriormente se obtuvo el *decremento anualizado de los cambios en los almacenes de carbono*, que es el resultado de dividir los decrementos brutos en los almacenes de carbono entre el tiempo neto de remediación. Finalmente, los decrementos anualizados a nivel de estrato se obtuvieron evaluando los estimadores de razón en la variable *decremento anualizado los cambios en los almacenes de carbono*. Si bien bajo este método es posible estimar los FE con un estimador robusto, la definición del dominio del mismo es débil ya que no tiene una representación espacial definida ni una clase asociada.

iii. Resultados

Los resultados del enfoque de modelación se muestran de manera gráfica la esta figura 33, en la que claramente se puede observar que en los diferentes tipos de vegetación, los modelos muestran pérdidas de carbono conforme pasa el tiempo.

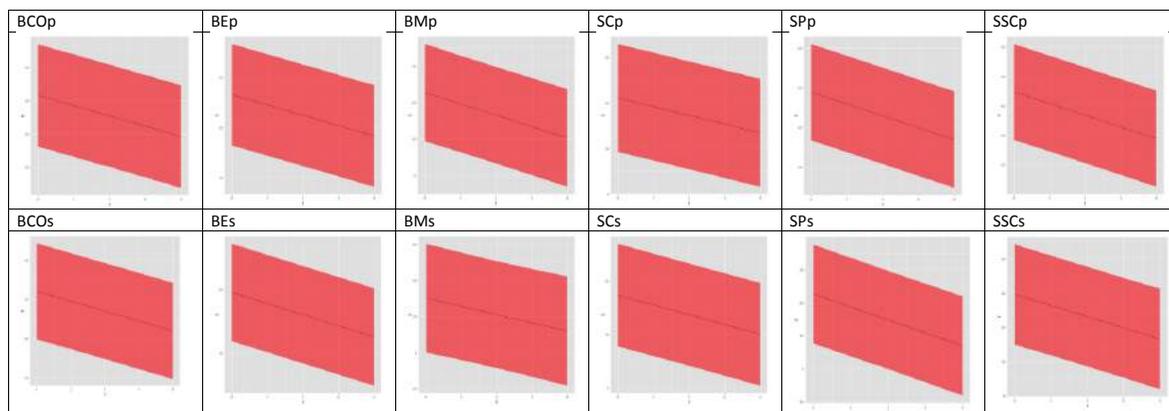


Figura 33. Tasa de decremento en las densidades de carbono ajustando modelos de efectos mixtos en las medidas repetidas de los almacenes de carbono a nivel de parcela para diferentes tipos de vegetación.

Biomasa Subterránea.

I. Factores de emisión para biomasa subterránea de “Tierras Forestales” que pasaron a “Otras Tierras” (Deforestación)

La estimación de los FE que se utilizaron para la obtención de las emisiones de las “Tierras Forestales que pasaron a Otras Tierras” asociadas a la biomasa subterránea, se obtuvieron a partir de los mismos insumos espaciales, datos de campo y métodos utilizados en la biomasa aérea para esta sub-categoría.

En la práctica, los FE del carbono de la biomasa subterránea a nivel de clase se obtuvieron utilizando los estimadores de razón evaluados en carbono total para la biomasa subterránea a nivel de UMS. Esta última variable se obtuvo como una fracción de la biomasa subterránea a nivel de UMS, siguiendo lo recomendados por Cairns et al. (1997).

II. Factores de emisión para biomasa subterránea en “Tierras Forestales” convertidas a “Tierras Forestales degradadas”

Los FE que se utilizaron para la obtención de las emisiones de las “Tierras Forestales” convertidas a “Tierras Forestales degradadas” asociadas a la biomasa subterránea, se estimaron a partir de los mismos insumos espaciales, datos de campo y métodos utilizados en la biomasa aérea para la sub-categoría de “Tierras Forestales convertidas a “Tierras Forestales degradadas”

De manera específica, los FE de los cambios de carbono de la biomasa subterránea a nivel de clase se obtuvieron utilizando los estimadores de razón evaluados en la diferencia del almacén de carbono total de la biomasa subterránea a nivel de UMS entre los dos ciclos del INFyS. Esta última variable se obtuvo como una fracción del cambio de la biomasa subterránea a nivel de UMS, siguiendo lo recomendados por Cairns et al. (1997).

Se usaron las Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura del 2003, capítulos 2 y 3 principalmente. Y las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero para la estimación de incertidumbre.

Se hicieron las estimaciones de emisiones anuales para cada uno de los cinco estados representando la suma de las emisiones por deforestación y degradación (incluyendo por incendios forestales de ecosistemas sensibles¹¹⁰ al fuego). Se presenta el promedio histórico de los años incluidos dentro del periodo histórico (promedio simple). No se realizó ningún ajuste.

8.3.3 Estimación de emisiones por degradación causadas por incendios en ecosistemas sensibles al fuego

El análisis de la superficie afectada por incendios se realizó con los datos oficiales de la Gerencia del Manejo del Fuego de CONAFOR para el periodo 1995 a 2013, así como con información espacialmente georreferidas de las áreas afectadas por incendios forestales durante el periodo 2009-2013, las cuales permitieron inferir el comportamiento de distribución espacial de las zonas afectadas para todo el periodo. Se evaluaron las áreas con tipos de vegetación sensibles al fuego, las cuales están determinadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA. La determinación de los factores de consumo y masa disponible se generaron con información propia del país y los factores de combustión y emisión fueron recopilados de la bibliografía existente. La estimación de baso en la metodología recomendada por la ecuación general correspondiente a los lineamientos del IPCC 2003 y aplicados para el INEGI 1990-2013.

La estimación de emisiones debidas a incendios se divide en dos grandes grupos, la primera parte son emisiones de CO₂ debidas a la pérdida de biomasa por incendios en tierras forestales, y el segundo apartado son las emisiones de gases distintos al CO₂ derivados de la combustión in situ de biomasa.

El cálculo general de las emisiones de GEI por incendios forestales se hizo con la ecuación general correspondiente a los lineamientos del IPCC en la sección de USCUS que es la siguiente (IPCC, 2003):

$$L_{\text{fire}} = A \bullet B \bullet C \bullet D \bullet 10^{-6}$$

Dónde:

¹¹⁰ Incendios de ecosistemas sensibles al fuego son los que se describen en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007

L_{fire} = Cantidad de gases de efecto invernadero debido a incendios forestales, megagramos.

A = Área quemada, hectáreas.

B = Masa de combustible “disponible”, kg de materia seca ha⁻¹.

C = Factor de combustión (fracción de biomasa consumida), sin dimensiones.

D = Factor de emisión.

Área quemada por incendios (A)

El análisis de la superficie afectada por incendios se realizó con los datos oficiales de CONAFOR. En dichos reportes se registran las áreas afectadas por incendios que fueron combatidos. Esta forma de reporte no incluye los incendios que ocurrieron y no fueron combatidos, por lo que puede llevarnos a una subestimación de este tipo de perturbación. Las áreas afectadas se encuentran desagregadas por entidad federativa, año y estrato en la vegetación afectada, clasificadas en arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla 64 Información oficial sobre Incendios Forestales en ecosistemas sensibles en Campeche

Ecosistemas sensibles al fuego CAMPECHE				
Año	SUM_ARBOREO	SUM_ARBUSTIVO	SUM_HERBACEO	SUM_TOTAL (ha)
2001	451.00	411.53	105.25	967.78
2002	442.00	-	-	442.00
2003	25,541.00	-	13.85	25,554.85
2004	2,128.00	-	90.04	2,218.04
2005	1,831.50	-	-	1,831.50
2006	2,641.00	-	2.77	2,643.77
2007	154.00	-	52.27	206.27
2008	1,024.00	-	20.33	1,044.33
2009	4,008.50	-	105.35	4,113.85
2010	213.00	4.99	58.72	276.72
2011	2,554.80	59.86	11.37	2,626.02

Tabla 65 Información oficial sobre Incendios Forestales en ecosistemas sensibles en Chiapas

Ecosistemas sensibles al fuego CHIAPAS				
Año	SUM_ARBOREO	SUM_ARBUSTIVO	SUM_HERBACEO	SUM_TOTAL (ha)
2001	8,008.52	2,647.15	-	10,655.67
2002	1,773.28	2,988.06	-	4,761.34
2003	14,325.62	14,183.35	-	28,508.98
2004	544.39	1,295.97	-	1,840.36
2005	2,645.64	3,109.64	-	5,755.28
2006	559.34	1,171.36	-	1,730.69
2007	1,198.81	1,775.62	8,268.90	11,243.34
2008	297.06	1,264.63	6,981.99	8,543.67
2009	869.82	3,106.53	6,200.03	10,176.38
2010	653.94	770.58	5,449.99	6,874.51
2011	716.09	1,680.08	37.09	2,433.26

Tabla 66 Información oficial sobre Incendios Forestales en ecosistemas sensibles en Jalisco

Ecosistemas sensibles al fuego JALISCO				
Año	SUM_ARBOREO	SUM_ARBUSTIVO	SUM_HERBACEO	SUM_TOTAL (ha)
2001	1,014.33	10,802.90	-	11,817.24
2002	353.53	4,418.98	1.10	4,773.60
2003	660.57	4,329.96	0.82	4,991.35
2004	390.84	2,143.02	0.64	2,534.49
2005	1,308.30	6,575.65	5.22	7,889.17
2006	1,225.11	6,656.95	0.89	7,882.96
2007	1,051.97	3,630.08	1.75	4,683.80
2008	1,062.86	5,466.40	3.19	6,532.46
2009	459.92	2,696.96	1.02	3,157.90
2010	404.34	1,496.04	0.77	1,901.15
2011	2,101.59	6,922.93	1.47	9,025.98

Tabla 67 Información oficial sobre Incendios Forestales en ecosistemas sensibles en Quintana Roo

Ecosistemas sensibles al fuego QUINTANA ROO				
Año	SUM_ARBOREO	SUM_ARBUSTIVO	SUM_HERBACEO	SUM_TOTAL (ha)
2001	178.00	375.00	428.51	981.51
2002	127.50	667.00	110.94	905.44
2003	2,173.50	4,203.50	329.44	6,706.44
2004	81.00	236.25	126.93	444.18
2005	2,150.75	3,113.95	480.59	5,745.29
2006	18,960.50	29,632.00	4,869.85	53,462.35
2007	177.50	539.20	1.16	717.86
2008	8,429.00	4,341.00	143.37	12,913.37
2009	13,407.50	23,325.50	159.16	36,892.16
2010	1,401.00	4,255.50	2.32	5,658.82
2011	4,957.50	73,985.00	1.63	78,944.13

Tabla 68 Información oficial sobre Incendios Forestales en ecosistemas sensibles en Yucatán

Ecosistemas sensibles al fuego YUCATÁN				
Año	SUM_ARBOREO	SUM_ARBUSTIVO	SUM_HERBACEO	SUM_TOTAL (ha)
2001	231.00	442.00	20.68	693.68
2002	436.00	1,041.05	102.09	1,579.14
2003	7,616.00	3,733.04	446.45	11,795.49
2004	709.00	1,428.50	252.40	2,389.90
2005	192.50	1,967.60	906.66	3,066.76
2006	2,881.00	4,893.00	677.11	8,451.11
2007	175.00	1,042.50	1,207.54	2,425.04
2008	1,766.00	3,164.65	546.95	5,477.60
2009	9,298.43	5,633.20	439.38	15,371.01
2010	395.20	1,843.10	1,012.57	3,250.87

2011	2,524.00	4,621.00	5.02	7,150.02
------	----------	----------	------	----------

Cabe mencionar que el tipo de reporte que realiza CONAFOR se refiere al estrato como indicador de la forma de vida dominante del tipo de vegetación forestal donde ocurrió el incendio. Esto quiere decir que si fue un incendio que afectó un estrato arbolado, este sucedió en un bosque donde predominantemente había árboles, pero los incendios en general que se presentan siguen siendo de tipo superficial (99.9%), afectando principalmente todo lo que se encuentra en la materia muerta y el estrato herbáceo arbustivo (Estrada, 2006).

Una limitante del registro histórico de superficies afectadas por incendios es la falta de una georreferencia consistente para todo el periodo, ya que difieren dependiendo de la entidad federativa y los años de reporte. Por lo general, en los primeros años del periodo analizado se carece de información espacial y va mejorando en los reportes de años más recientes. Debido a que la superficie afectada es un insumo muy importante para el cálculo de emisiones, se procedió a realizar una inferencia con la información disponible de tipos de vegetación forestal afectada por estado, la superficie por tipo de vegetación forestal que comprende en cada estado y el estrato afectado por incendios en el reporte de CONAFOR.

Primero se homologaron las subcategorías INEGI a nivel nacional por estrato dominante en función de su fase de desarrollo de la vegetación para lograr una correspondencia a la forma de reporte de áreas de incendios afectadas por estrato (árboles, arbustos y herbáceas), asignando las subcategorías de tierras forestales primarias a los incendios de afectación en estratos arbóreos y, de manera específica, desagregando las subcategorías de tierras forestales secundarias en arbustivas y herbáceas, según los datos originales de la cartografía INEGI, para asignar un estrato afectado por incendios como se muestra en la tabla 69.

Tabla 69. Estratos de reporte de afectación de incendios y su correspondencia con las subcategorías INEGI homologadas por fase de desarrollo de la vegetación.

Estrato CONAFOR	Tipos de Cobertura INEGI	Clave
Arbolado + Renuevo	Bosque Cultivado	BC
	Bosque de Coníferas Primario	BCO/P
	Bosque de Encino Primario	BE/P
	Bosque Mesófilo Primario	BM/P
	Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P
	Selva Caducifolia Primaria	SC/P
	Selva Perenifolia Primaria	SP/P
	Selva Subcaducifolia Primaria	SSC/P
Arbustivo	Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S
	Bosque de Encino Secundario	BE/S
	Bosque Mesófilo Secundario	BM/S
	Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S
	Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P
	Matorral Xerófilo Leñoso Secundario	MXL/S
	Matorral Xerófilo No Leñoso Primario	MXnL/P
	Selva Caducifolia Secundaria	SC/S
	Selva Perenifolia Secundaria	SP/S
	Selva Subcaducifolia Secundaria	SSC/S
	Especial Otros Tipos No Leñoso Primario	EOTnL/P
Herbáceo	Matorral Xerófilo No Leñoso Secundario	MXnL/S
	Pastizal	P
	Bosque de Coníferas Herbáceo	BCO/h
	Boque de Encino Herbáceo	BE/h
	Bosque Mesófilo Herbáceo	BM/h
	Selva Caducifolia Herbácea	SC/h
	Selva Perenifolia Herbácea	SP/h
	Selva Subcaducifolia Herbácea	SSC/h

Ya homologadas las subcategorías INEGI con las extensiones de estratos de reporte de incendios, se utilizaron los datos espaciales generados por la Gerencia del Manejo del Fuego (CONAFOR 2014), donde se realizó un control de calidad en la georreferencia de los incendios para el periodo 2005 – 2013 (periodo considerado el más confiable en términos de colecta de datos espaciales), logrando ubicar 45, 433 eventos de los 79 465 registrados entre 1995 a 2013 (57%).

Los registros de incendios se utilizaron como un indicador para ponderar la ocurrencia de incendios en cada subcategoría por estado, donde es posible que ocurran incendios, ya que no en todos los tipos de vegetación que se encuentran agrupados dentro de las categorías INEGI es posible que se lleve a cabo el proceso de combustión o sean sensibles al fuego, de acuerdo con la NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA. Esto es debido a que pueden ser ecosistemas restringidos por la alta humedad contenida en los combustibles, o que son ecosistemas muy secos que no producen la biomasa suficiente para poder mantener un incendio forestal (Jardel *et al.* 2009).

Ya seleccionadas las subcategorías INEGI por estado, a partir de la información de uso de suelo y vegetación de cada una de las series evaluadas, se cuantificaron las superficies por subcategoría INEGI seleccionada por y fase de desarrollo de la vegetación por estado, con el objetivo de determinar su contribución en cada estrato afectado por incendios. Las superficies y sus áreas relativas (%) se obtuvieron de acuerdo al periodo de tiempo correspondiente para cada Serie INEGI. Por consiguiente, las áreas afectadas por incendios de 1995-2002 fueron asignadas al área relativa de la superficie por estado obtenida para cada subcategorías en serie II, los de 2003-2007 para serie III, los de 2008-2011 para serie IV y los de 2012-2013 a la serie V.

Con el propósito de distribuir la superficie anual afectada por incendios en cada estado y estrato, de acuerdo a la superficie por tipo de vegetación registrada en cada serie, se multiplicó la superficie afectada en cada estrato anual, por los porcentajes (área relativa) de cada subcategoría INEGI en cada estrato. El resultado es una superficie proporcional anual afectada por incendios por tipos de vegetación y estado.

Masa de combustible disponible (B)

Para realizar la cuantificación del combustible disponible nos centraremos en el concepto de “cama de combustible” que es una unidad de material vegetativo que representa uno o varios ambientes de combustión (Riccardi *et al.* 2007). Para caracterizar y cuantificar la biomasa y necromasa de estos estratos por tipo de vegetación, se usaron principalmente los métodos propuestos en el Sistema de Clasificación y Caracterización de Combustibles Forestales (FCCS, por sus siglas en inglés) (Ottmar *et al.* 2007, Riccardi *et al.* 2007) y de la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos (EPA 2002). El FCCS cuantifica la biomasa en los estratos separándolos en categorías o componentes creando camas de combustibles prototipo. Las categorías que se incluyeron y que constituyen el ambiente de combustión de los incendios superficiales son: el horizonte de fermentación (horizontes Oe y Oi, según la nomenclatura de suelos de la USDA), hojarasca superficial (capa Oi, según la nomenclatura de suelos de la USDA), material leñoso caído (MLC) fino y pequeño (>7.62 cm), MLC grueso (>7.62 cm), plantas herbáceas y arbustos.

Con base a las categorías mencionadas anteriormente, se cuantificaron los combustibles (biomasa y necromasa) usando principalmente la herramienta de fotoseries para la cuantificación de combustibles forestales aplicables para ecosistemas del territorio nacional (Alvarado *et al.* 2008, Ottmar 2007, Ottmar 2000) que se usan como fuente principal en sistema del FCCS. Debido a que solo algunos tipos de vegetación se encuentran caracterizados por las fotoseries, principalmente ecosistemas del tipo templado, se realizó una búsqueda exhaustiva en la literatura científica y literatura gris (tesis, informes y memorias de congresos) que contuviera información de diferentes tipos de vegetación y componentes de los combustibles en diversos estados de la república mexicana, y estados fronterizos de EU con los que compartimos ecosistemas forestales y así cubrir el máximo de información disponible.

La revisión de la literatura obtuvo 186 camas de combustibles prototipo para diferentes tipos de vegetación en México. (ver tabla 70) Con la finalidad hacer generalizaciones a nivel nacional, las camas de combustibles prototipo se agregaron de acuerdo a los métodos sugeridos por Hardy *et al.* 2000 para formar condiciones de combustible (CCC) que representen cada subcategoría INEGI.

Tabla 70 Tipos de vegetación y Clase de Condición de Combustible (CCC) que la representa (n= número de sitios que representan la CCC).

Subcategoría INEGI (CCC)	Tipo de vegetación INEGI	Fuente	n
Bosque de coníferas	Bosque de pino	Alvarado et. al 2008, Alvarado (datos no publicados), Estrada 2006, Navarrete 2006, Ordoñez et al. 2008, Ottmar et al. 2000, Ottmar et al. 2007, Pérez 2005, Stephens 2004, Villers-Ruiz et al. 2001	36
	Bosque de pino-encino	Alvarado et al. 2008, Camp et al. 2006, Estrada 2006, Fulé y Covington 1994, Navarrete 2006, Ordoñez et al. 2008, Pérez 2005, Rodríguez y Sierra 1995, Villers-Ruiz et al. 2001	7
	Bosque de Oyamel	Alvarado et al. 2008, Estrada 2006, Navarrete 2006, Ordoñez et al. 2008, Pérez 2005, Rodríguez y Sierra 1995	19
	Bosque de táscate	Ottmar et al. 2000	9
Bosque de encino	Bosque de encino	Alvarado et al. 2008, Estrada 2006, Fulé y Covington 1994, Morales et al. 2000, Navarrete 2006, Ordoñez et al. 2008, Ottmar et al. 2000, Ottmar et al. 2007, Pérez 2005, Rodríguez y Sierra 1995, Villers-Ruiz et al. 2001	14
	Bosque de encino-pino	Villers et al. 2001, Alvarado et al. 2008, Ottmar et al. 2007, Estrada 2006	16
Bosque mesófilo de montaña	Bosque mesófilo de montaña	Alvarado et. al 2008, Asbjornsen et al. 2005	5
Selva perennifolia	Selva alta perennifolia	Hughes et al. 2000, Hughes et al. 1999	22
Selva subcaducifolia	Selva mediana subcaducifolia	CONAFOR-USFS 2006, Harmond et al. 1995, Jaramillo et al. 2003, Whigham et al. 1991,	14
	Selva baja subcaducifolia	CONAFOR-USFS 2006	2
Selva caducifolia y Especial Otros tipos (bosque de mezquite)	Selva baja caducifolia	Jaramillo et al. 2003, Romero-Duque, 2008	13
	Matorral subtropical	Pérez 2005, Navarrete 2006, Ordoñez et al. 2008	1
Matorral xerófilo	Chaparral	Ottmar et al. 2000	16
	Matorral submontano	Alvarado et. al 2008, Rodríguez y Sierra 1995	3
	Matorrales xerófilos (varios)	INE, 2006	5

Debido a que se cuenta con pocos trabajos para representar la heterogeneidad de los ecosistemas de México y el número de observaciones es variado para cada categoría por CCC (en algunos casos se cuentan con más de 20 observaciones y en otros casos solamente con 3), la cantidad de combustible disponible se obtuvo con la mediana como medida de tendencia central, que es más adecuada cuando se cuentan con pocos datos o distribuciones no normales, para evitar los valores muy extremos, y en caso de contar con una distribución normal debe ser parecida a la media (Zar, 1999) como se muestra la Tabla 71.

Tabla 71 Mediana de la cantidad de biomasa (Mg m. s. ha-1) de cada categoría por CCC y la categoría de combustible. F=Capa de Fermentación, Ho y MLC-P= Hojarasca y Material Leñoso Caído Pequeño, MLC-G= Material Leñoso Caído Grande, Her= Herbáceas, Arb= Arbustivos.

CCC	Categorías Mg m. s. ha-1										
	F	n	Ho y MLC-P	n	MLC-G	n	Her	n	Arb	n	Total
Bosque de Coníferas	13.39	35	10.04	69	9.59	67	0.20	47	0.37	47	33.60
Bosque de coníferas	13.39	35	10.04	69			0.20	47	0.37	47	24.00

arbustivo											
Bosque de coníferas herbáceo			10.04	69			0.20	47			10.24
Bosque de Encino	14.21	14	7.62	27	0.33	27	0.46	20	0.71	20	23.32
Bosque de encino arbustivo	14.21	14	7.62	27			0.46	20	0.71	20	22.99
Bosque de encino herbáceo			7.62	27			0.46	20			8.08
Bosque mesófilo de montaña	11.93	5	2.02	5	6.94	1	0.15	1	0.19	1	21.23
Bosque mesófilo de montaña arbustivo	11.93	5	2.02	5			0.15	1	0.19	1	14.29
Bosque mesófilo de montaña herbáceo			2.02	5			0.15	1			2.17
Selva perennifolia	SD		5.75	14	9.1	15	7.5	7	5	15	27.35
Selva perennifolia arbustiva	SD		5.75	14			7.5	7	5	15	18.25
Selva perennifolia Herbácea			5.75	14			7.5	7			13.25
Selva subcaducifolia	SD		9.18	16	31.25	16	7.1	15	2.1	17	49.63
Selva subcaducifolia arbustiva	SD		9.18	16			7.1	15	2.1	17	18.38
Selva subcaducifolia herbácea	SD		9.18	16			7.1	15			11.28
Selva caducifolia/Especial otros tipos leñoso	SD		12.57	13	10.5	13	3.64	8	2.45	4	29.16
Selva caducifolia/Especial otros tipos leñoso arbustivo			12.57	13			3.64	8	2.45	4	18.66
Selva caducifolia/Especial otros tipos leñoso herbáceo			12.57	13			3.64	8			
Matorral xerófilo Leñoso y no leñosos	2.97	2	5.78	6			1.44	3	26.34	24	36.53

En la revisión de literatura, las selvas no registran capas de fermentación desarrolladas y por lo tanto no se consideran un componente importante que contribuyan a los incendios superficiales, sin embargo las otras categorías sí pudieron representarse. Para matorrales y pastizales se considera que todas las categorías de combustible contribuyen a los incendios superficiales.

Factores de Consumo o proporción de biomasa consumida (C).

Los Factores de Consumo fueron tomados por defecto de los valores usados en el software CONSUME 3, los cuales fueron desarrollados en base a modelos empíricos experimentales en ecosistemas forestales templados secos del oeste de Estados Unidos que estiman el consumo total en las tres fases de la combustión (Prichard *et al.* 2009).

Los Factores de Consumo resultantes para cada subcategoría INEGI de bosques templados, son generales obtenidos por estrato y categoría de combustible, para ser aplicados según sea el caso para cada subcategoría INEGI y su fase de desarrollo de la vegetación como se muestra en el Tabla 72.

Tabla 72 Factores de consumo por subcategoría INEGI y grupo de combustible obtenidos de CONSUME 3.

Subcategoría INEGI	Horizonte de fermentación	Hojas y MLC <7.62 cm	MLC >7.62cm	Hierbas	Arbustos
--------------------	---------------------------	----------------------	-------------	---------	----------

Bosque de Coníferas	0.79	0.93	0.55	0.93	0.89
Bosque de Encino	0.61	0.93	0.55	0.93	0.90
Bosque Mesófilo de Montaña	0.45	0.93	0.55	0.93	0.89
Matorral xerófilo	NA	0.93	0.55	0.93	0.89

En selvas tropicales es escasa o inexistente la información sobre los factores de consumo y para México solo Kauffman *et al.* (2003) registra valores para selvas bajas caducifolias en quemas de conversión de uso del suelo, los cuales por ser la única fuente se usaron para las selvas secas. En los demás grupos de combustibles de selvas tropicales se utilizaron los valores de proporción de biomasa consumida proporcionados por los lineamientos del IPCC en su sección de USCUS (IPCC, 2003) como se muestra en el Tabla 73.

Tabla 73 Factores de consumo por CCC y grupo de combustible obtenidos del IPCC 2003 y Kauffman et al. 2003 para los bosques tropicales y algunos tipos de matorral.

Clase de condición de combustible	Horizonte de fermentación	Hojas y MLC<7.62 cm	MLC>7.62 cm	Hierbas	Arbustos
Selva perennifolia ¹¹¹	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Selva subcaducifolia ⁷	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Selva caducifolia y Especial Otras Tierras ¹¹²	NA	0.89	0.71	1	0.78

Los Factores de Consumo se asignaron a cada superficie de las subcategoría INEGI y su fase de desarrollo de vegetación, en función del ambiente de combustión que interviene y en correspondencia con su masa disponible según sea el componente.

Factores de Emisión (D)

Se seleccionaron para este informe los FE de Andreae y Merlet (2001) que comprenden una revisión exhaustiva y actualizada de todas las publicaciones sobre FE de CO₂ y gases traza de CH₄, CO, N₂O y NO_x en bosques, y proporcionan valores generales en categorías similares a las propuestas por el IPCC para el sector USCUS, que son bosques extratropicales (incluye bosques templados, boreales y matorrales de la zona templada); y tropicales (Tabla 74). Se aplicaron los factores de emisión para bosques extratropicales a las subcategorías de bosque de coníferas, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y matorrales xerófilos; FE de bosques tropicales a la selva perennifolia, selva baja subcaducifolia y selva caducifolia.

Tabla 74 Factores de emisión por tipo de vegetación y especie química (Andreae y Merlet 2001).

Tipo de vegetación	CO ₂	CH ₄	CO	N ₂ O	NO _x
Bosques extratropicales	1569	4.7	107	0.26	3
Bosques tropicales	1580	6.8	104	0.2	1.6

8.4. Datos de actividad y factores de emisión utilizados para calcular las emisiones históricas anuales promedio durante período de referencia

8.4.1 Datos de Actividad

Please provide an overview of the activity data that are available and of those that were used in calculating the average annual historical emissions over the Reference Period in a way that is sufficiently detailed to enable the reconstruction of the average annual historical emissions over the Reference Period. Use the table provided (copy

¹¹¹ IPCC 2003

¹¹² Kauffman *et al.* 2003

table for each parameter). Attach any spreadsheets, spatial information, maps and/or synthesized data.

If different data sources exist for the same parameter, please list these under the 'Sources of data'. In this case, discuss the differences and provide justification why one specific dataset has been selected over the others.

Refer to **critterion 6, 7, 8 and 9** of the Methodological Framework

<p>Descripción del parámetro incluyendo el periodo de tiempo cubierto (p. ej. cambio de la cubierta forestal entre 2000 -2005 o las transiciones entre categorías de bosques X y Y entre 2003-2006):</p>	<p>El insumo principal que se utiliza para el desarrollo de los datos de actividad son las series de uso de suelo y vegetación de INEGI. Éstas se utilizaron clasificando como tierras forestales todos los tipos de vegetación que caen dentro de los rangos descritos en la definición de bosque, para cada una de las series (Serie II, III, IV y V).</p>																																																																
<p>Explicación para cuáles fuentes y sumideros se usó el parámetro (p. ej. Deforestación o degradación forestal):</p>	<p>Para deforestación: Se hizo una sobreposición de los mapas en orden temporal para identificar todos los cambios de cada uno de los tipos de vegetación incluidos tierras forestales a los otros tipos de uso. Para degradación: Se identificaron todos los cambios dentro de la categoría de tierras forestales que permanecen como tierras forestales, de los tipos de vegetación que pasan de primario y secundario arbóreo a secundario herbáceo y secundario arbustivo. La información se vació en matrices y se anualizó dependiendo del periodo de tiempo comprendido entre las series analizadas. (De serie II a III, nueve años; De serie III a IV, 5 años; y de serie IV a V, 4 años) Para el caso de la degradación por incendios forestales se utilizaron las estadísticas oficiales proporcionadas por la Gerencia del Manejo del Fuego de la Comisión Nacional Forestal.</p>																																																																
<p>Unidad de los datos (p. ej. ha/yr):</p>	<p>ha/año</p>																																																																
<p>Valor para el parámetro:</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Jalisco</th> <th colspan="2">Quintana Roo</th> </tr> <tr> <th>Incendios CO₂ (Sensible)</th> <th>Incendios CO₂ eq (CH₄, N₂O) (Sensible)</th> <th>Incendios CO₂ (Sensible)</th> <th>Incendios CO₂ eq (CH₄, N₂O) (Sensible)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2001</td><td>301.7</td><td>46.2</td><td>14.3</td><td>2.2</td></tr> <tr><td>2002</td><td>119.9</td><td>18.4</td><td>15.0</td><td>2.3</td></tr> <tr><td>2003</td><td>127.4</td><td>19.5</td><td>136.6</td><td>21.0</td></tr> <tr><td>2004</td><td>65.1</td><td>9.9</td><td>7.4</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>2005</td><td>203.3</td><td>31.1</td><td>121.</td><td>18.7</td></tr> <tr><td>2006</td><td>202.6</td><td>31.0</td><td>1,111.4</td><td>171.2</td></tr> <tr><td>2007</td><td>121.2</td><td>18.4</td><td>12.9</td><td>2.0</td></tr> <tr><td>2008</td><td>166.8</td><td>25.4</td><td>311.1</td><td>47.9</td></tr> <tr><td>2009</td><td>80.3</td><td>12.2</td><td>731.0</td><td>112.6</td></tr> <tr><td>2010</td><td>49.0</td><td>7.4</td><td>102.4</td><td>15.7</td></tr> <tr><td>2011</td><td>242.0</td><td>37.0</td><td>1,212.1</td><td>186.7</td></tr> </tbody> </table>		Jalisco		Quintana Roo		Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)	2001	301.7	46.2	14.3	2.2	2002	119.9	18.4	15.0	2.3	2003	127.4	19.5	136.6	21.0	2004	65.1	9.9	7.4	1.1	2005	203.3	31.1	121.	18.7	2006	202.6	31.0	1,111.4	171.2	2007	121.2	18.4	12.9	2.0	2008	166.8	25.4	311.1	47.9	2009	80.3	12.2	731.0	112.6	2010	49.0	7.4	102.4	15.7	2011	242.0	37.0	1,212.1	186.7
	Jalisco		Quintana Roo																																																														
	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)																																																													
2001	301.7	46.2	14.3	2.2																																																													
2002	119.9	18.4	15.0	2.3																																																													
2003	127.4	19.5	136.6	21.0																																																													
2004	65.1	9.9	7.4	1.1																																																													
2005	203.3	31.1	121.	18.7																																																													
2006	202.6	31.0	1,111.4	171.2																																																													
2007	121.2	18.4	12.9	2.0																																																													
2008	166.8	25.4	311.1	47.9																																																													
2009	80.3	12.2	731.0	112.6																																																													
2010	49.0	7.4	102.4	15.7																																																													
2011	242.0	37.0	1,212.1	186.7																																																													

	Campeche		Chiapas	
	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)
2001	23.5	3.6	175.3	26.4
2002	11.4	1.7	96.8	14.6
2003	660.8	101.8	612.2	92.5
2004	55.9	8.6	36.1	5.4
2005	47.3	7.3	121.4	18.3
2006	68.3	10.5	34.4	5.1
2007	4.5	0.7	213.1	32.4
2008	26.7	4.1	157.4	24.0
2009	104.8	16.1	189.5	28.7
2010	6.2	0.96	130.1	19.8
2011	66.8	10.3	47.7	7.1

	Yucatán	
	Incendios CO ₂ (Sensible)	Incendios CO ₂ eq (CH ₄ , N ₂ O) (Sensible)
2001	16.9	2.6
2002	36.8	5.6
2003	362.0	55.7
2004	56.7	8.7
2005	58.1	8.9
2006	208.0	32.0
2007	47.9	7.3
2008	132.5	20.4
2009	457.7	70.5
2010	66.5	10.2
2011	183.1	28.2

Superficie Total / Superficie Anualizada

Campeche:

Deforestación

Periodo Serie II (1995) a Serie III (2002) 325,271 / 36,141.2

Periodo Serie III (2002) a serie IV (2007) 223,711 / 44,742

Periodo serie IV (2007) a serie V (2011) 117,098 / 29,274.5

Degradación

Periodo Serie II a Serie III 241,282 / 26,809.11

Periodo Serie III a serie IV 58,901 / 11,780.2

Periodo serie IV a serie V 56,534 / 14,133

Chiapas:

Deforestación:

Periodo Serie II a Serie III 587,557 / 65,284.11

Periodo Serie III a serie IV 329,700 / 65,940

Periodo serie IV a serie V 74,519 / 18,629

Degradación

	<p>Periodo Serie II a Serie III 512,955 / 56,995 Periodo Serie III a serie IV 78,641 / 15,728 Periodo serie IV a serie V 7980 / 1,995</p> <p><u>Jalisco:</u> Deforestación: Periodo Serie II a Serie III 254,490/28,277 Periodo Serie III a serie IV 243,089 / 48,617.8 Periodo serie IV a serie V 24,452 / 6133</p> <p>Degradación Periodo Serie II a Serie III 462,122 / 51,346.89 Periodo Serie III a serie IV 30565 / 6113 Periodo serie IV a serie V 849 / 212</p> <p><u>Yucatán</u> Deforestación: Periodo Serie II a Serie III 241,259 / 26,806.5 Periodo Serie III a serie IV 163,858 / 32,771.6 Periodo serie IV a serie V 148089 / 37,022.2</p> <p>Degradación Periodo Serie II a Serie III 254,808.00 / 28,312 Periodo Serie III a serie IV 109,063.00 / 21,812.6 Periodo serie IV a serie V 36,889.00 / 9,222.25</p> <p><u>Quintana Roo</u> Deforestación: Periodo Serie II a Serie III 101,269 / 11,252.1 Periodo Serie III a serie IV 96,093 / 19,218 Periodo serie IV a serie V 76,764 / 19,191</p> <p>Degradación Periodo Serie II a Serie III 275,005 / 30,556.11 Periodo Serie III a serie IV 167,650 / 33,530 Periodo serie IV a serie V 44,948 / 11,237</p>
Fuente de los datos (p. ej. estadísticas oficiales) o descripción del método para el desarrollo de los datos, incluidos los (pre) métodos de procesamiento de los datos derivados de imágenes de teledetección (incluyendo el tipo de sensores y los detalles de las imágenes utilizadas):	Series de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI. Las principales características de las Series están descritas en la tabla a continuación.
Escala (local, regional, nacional o internacional):	Se han usado datos de cobertura nacional haciendo una extracción a nivel de cada uno de los estados incluidos.
Discusión	Se están utilizando datos desarrollados con una escala para uso a nivel nacional y que no han sido

sobre las incertidumbres clave para este parámetro	diseñados para detectar cambios, la escala es 1:250,000 para el nivel nacional, si bien los datos actuales no cumplen con las necesidades de monitoreo, actualmente se está desarrollando una iniciativa de mejora de datos de actividad, El Sistema de Monitoreo de Datos de Actividad (MADMex) el cual producirá mapas de cobertura y cambios históricos de cobertura escala 1:100,000 y mapas anuales de cobertura y cambio de cobertura 1:20,000. Este sistema es específico para el monitoreo de deforestación a nivel nacional y subnacional.																								
Estimación de la precisión, y/o nivel de confianza. Explicación de los supuestos y metodología para la estimación.	<p>Las Series de INEGI son un producto oficial y no se cuenta con una estimación de la incertidumbre. Sin embargo, se considera que son datos con una cierta precisión ya que INEGI realiza procesos de validación y verificación con revisión en campo para corroborar y corregir algunos tipos de vegetación fotointerpretados en gabinete.</p> <p>En las estimaciones que se realizaron para el nivel de referencia estatal no se considera una incertidumbre a partir de datos de actividad; sin embargo este es un punto de mejora y a continuación se plantea la metodología para la evaluación de exactitud de los DA a partir de las Series de INEGI:</p> <p>Propuesta para la evaluación de incertidumbre de los DA utilizados para la IRE</p> <p>Para la evaluación de la exactitud y cálculo de incertidumbre del DA generado a partir de las Series de INEGI se propone la implementación de un diseño de Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE). Este método será desarrollado para cada uno de los periodos analizados, es decir para los cambios generados entre la Serie II - Serie III (1993-2002), Serie III - Serie IV (2002-2007) y Serie IV - Serie V (2007-2011). Dado que, como se ha mencionado anteriormente en el apartado de Datos de Actividad, la información de las Series de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 de INEGI fueron transformadas de un formato vector a un formato raster con tamaño de celda de una hectárea (100x100 m) con el propósito de eliminar posibles errores de cambios de cobertura vegetal y uso de suelo debido a diferencias de interpretación implícitos en el proceso de digitalización y sobreposición, se define como unidad de análisis o Unidad Mínima de Detección (UMD) el mismo tamaño de celda.</p> <p>Este diseño tiene la particularidad que es flexible en la distribución de las muestras en zonas de cambio (Olofsson, 2013), usa directamente la UMD que permite muestrear pequeños cambios y es relativamente fácil de implementar. El efecto de los costos es omitido en la presente propuesta.</p> <p>Estimación del tamaño de muestra</p> <p>Previamente para calcular el tamaño muestral en MAE, es necesario definir la variable de interés, los estratos utilizados, UMD, información a priori de parámetros para estimar la varianza y supuestos de precisión y confianza. Por otro lado, los estratos que serán analizados, son el resultado del cruce geométrico de las series INEGI en los tres periodos. En la siguiente tabla se muestran los estratos y la superficie total de los estados de la IRE que serán analizadas:</p> <table border="1" data-bbox="386 1297 1247 1503"> <thead> <tr> <th>Estratos</th> <th>Superficie SII-SIII (ha)</th> <th>Superficie SIII-SIV (ha)</th> <th>Superficie SIV-SV (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deforestación</td> <td>1,509,801</td> <td>1,056,452</td> <td>440,906</td> </tr> <tr> <td>Degradación</td> <td>1,747,018</td> <td>444,819</td> <td>146,808</td> </tr> <tr> <td>Bosque estable</td> <td>16,556,269</td> <td>17,657,666</td> <td>18,001,305</td> </tr> <tr> <td>No bosque estable</td> <td>9,446,844</td> <td>10,100,995</td> <td>10,670,913</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>29,259,932</td> <td>29,259,932</td> <td>29,259,932</td> </tr> </tbody> </table> <p>En el MAE es necesario definir la unidad de muestreo (unidad de análisis de la población), que para esta propuesta será la UMD.</p> <p>El MAE requiere información a priori de la exactitud del usuario (U_i) a nivel de estrato, pero en nuestro caso usaremos valores conservadores de 0.5 para todos los estratos. Finalmente, en este protocolo ajustamos la confianza de la muestra al 95% ($\alpha = 0.95$) y la precisión total de omisión ($S(O)$) tendrá una estimación de error del 0.02%.</p> <p>Tamaño de muestra</p> <p>El cálculo del tamaño de muestra sigue conceptualmente el diseño del MAE y está orientado a la propuesta de Olofsson et al. (2013). A continuación, se detallan los pasos:</p> <p>1.- Se define conceptualmente la estructura de la matriz de confusión para los mapas de cambio</p>	Estratos	Superficie SII-SIII (ha)	Superficie SIII-SIV (ha)	Superficie SIV-SV (ha)	Deforestación	1,509,801	1,056,452	440,906	Degradación	1,747,018	444,819	146,808	Bosque estable	16,556,269	17,657,666	18,001,305	No bosque estable	9,446,844	10,100,995	10,670,913	Total	29,259,932	29,259,932	29,259,932
Estratos	Superficie SII-SIII (ha)	Superficie SIII-SIV (ha)	Superficie SIV-SV (ha)																						
Deforestación	1,509,801	1,056,452	440,906																						
Degradación	1,747,018	444,819	146,808																						
Bosque estable	16,556,269	17,657,666	18,001,305																						
No bosque estable	9,446,844	10,100,995	10,670,913																						
Total	29,259,932	29,259,932	29,259,932																						

obtenidos con las Series de INEGI, ésta debe incluir las áreas en hectáreas o número total de celdas de cada estrato y sus pesos (W_i) con respecto al total (ver siguiente tabla). La matriz conceptual y sus clases la podemos manejar al nivel más agrupado, es decir con las clases de bosque y no bosque estable así como las áreas de bosque consideradas como deforestación y degradación, cabe resaltar que podemos desagregar más las transiciones de cambio y zonas estables para establecer un número mayor de clases, sin embargo esto impactará en el tamaño de muestra y por consiguiente en los costos finales de la implementación.

	Estratos	A1	A2	A3	A4	Total	Am, i(ha)	W_i
Clases del mapa	A1	n11	n12	n13	n14	n1+	A1	A1/AT
	A2	n21	n22	n23	n24	n2+	A2	A2/AT
	A3	n31	n32	n33	n34	n3+	A3	A3/AT
	A4	n41	n42	n43	n44	n4+	A4	A4/AT
	Total	n+1	n+2	n+3	n+4	n	AT	

2.- Después se asignará un valor de precisión de omisión (U_i) por estrato.

3.- Por último, se calculará la desviación estándar de la precisión de omisión (S_i) para cada estrato:

$$S_i = \sqrt{U_i(1 - U_i)}$$

Una vez calculado S_i , se ajustará el nivel de confianza para la estimación de la precisión total al 95 % y un error del 2 % ($S(O)=0.02$).

Finalmente, se calculará el tamaño total de la muestra en MAE (Cochran, 1975):

$$n = \frac{(\sum W_i S_i)^2}{S(O)^2 + (1/N) \sum W_i S_i^2}$$

Dónde:

W_i = Peso de cada clase con respecto al total de la superficie análisis.

S_i = Desviación estándar para la precisión de la omisión de cada estrato (previamente definido)

U_i = Precisión de la omisión de cada estrato i (0.5)

N = Área Total o número total de celdas

$S(O)$ = Error estándar total

Asignación del tamaño de muestra por estrato

El método de distribución de muestra dentro de los estratos tiene una influencia directa en las estimaciones de la exactitud total, omisión y áreas de cambio. En este sentido se ha propuesto hacer una asignación óptima de *Neyman* para distribuir las muestras en los estratos.

$$n_i = n \frac{N_i \sqrt{Q_i(1 - Q_i)}}{\sum N_i \sqrt{Q_i(1 - Q_i)}}$$

Dónde:

n_i = Tamaño de muestra del estrato i

N_i = Área del estrato i

n = Tamaño total de la muestra

Q_i = Exactitud del usuario (0.5)

En las siguientes tablas se presentan los calculos del tamaño de muestra para los periodos de análisis SII-SIII, SIII-SIV y SIV-SV.

Estrato	Área mapeada	Wi	Ui	Si	WiSi	WiSi ²	NiSi	ni	ni ajustada
Deforestación	1,509,801	0.052	0.5	0.5	0.026	0.013	754901	32	100
Degradación	1,747,018	0.060	0.5	0.5	0.030	0.015	873509	37	100
Bosque estable	16,556,269	0.566	0.5	0.5	0.283	0.141	8278135	354	354
No bosque estable	9,446,844	0.323	0.5	0.5	0.161	0.081	4723422	202	202
Área total	29,259,932				0.500	0.250	14629966	625	756

Estrato	Área mapeada	Wi	Ui	Si	WiSi	WiSi ²	NiSi	ni	ni ajustada
Deforestación	1,056,452	0.036	0.5	0.5	0.018	0.009	528226	23	100
Degradación	444,819	0.015	0.5	0.5	0.008	0.004	222410	10	100
Bosque estable	17,657,666	0.603	0.5	0.5	0.302	0.151	8828833	377	377
No bosque estable	10,100,995	0.345	0.5	0.5	0.173	0.086	5050498	216	216
Área total	29,259,932				0.500	0.250	14629966	625	793

Estrato	Área mapeada	Wi	Ui	Si	WiSi	WiSi ²	NiSi	ni	ni ajustada
Deforestación	440,906	0.015	0.5	0.5	0.008	0.004	220453	9	100
Degradación	146,808	0.005	0.5	0.5	0.003	0.001	73404	3	100
Bosque estable	18,001,305	0.615	0.5	0.5	0.308	0.154	9000653	385	385
No bosque estable	10,670,913	0.365	0.5	0.5	0.182	0.091	5335457	228	228
Área total	29,259,932				0.500	0.250	14629966	625	813

Para el caso de las áreas de cambio, debido a que son zonas pequeñas con respecto al área total, el tamaño de muestra es muy pequeño, sin embargo puede ajustarse entre 50 y 100 muestras en estas áreas y esto no afectará los cálculos de exactitud dado que los estimadores del muestreo aleatorio estratificado no se sesgan al aumentar los tamaños de muestra en estratos pequeños; al contrario, estos tienen un efecto favorable para reducir el error estándar de la exactitud global y de la exactitud de usuario.

Estimadores de precisión, ajuste de áreas y cálculo de incertidumbres

A continuación se presenta la manera para obtener la exactitud temática de los mapas de cambio de las Series de INEGI, estimadores insesgados de áreas y el cálculo de incertidumbres para cada estrato y el total, desarrollando la metodología de Olofsson et al. (2013).

1.- Después del cálculo del tamaño de muestra expuesto anteriormente y después de su respectivo análisis e interpretación de imágenes de igual resolución a las utilizadas como insumo para la generación de las Series (Landsat con resolución espacial de 30 x 30 m), se procede al llenado de la matriz de confusión para el conteo de las muestras correcta e incorrectamente clasificadas por estrato (ver la siguiente tabla):

Ejemplo de la matriz de confusión.

Class	1	2	...	q	Total
1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1q}	$n_{1\cdot}$
2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2q}	$n_{2\cdot}$
...
q	n_{q1}	n_{q2}	...	n_{qq}	$n_{q\cdot}$
Total	$n_{\cdot 1}$	$n_{\cdot 2}$...	$n_{\cdot q}$	n

2.- Se obtendrá la matriz de las proporciones de área (ver siguiente tabla), de las casillas ij (fila i , columna j) de la matriz de confusión mostrada, con: $\hat{p}_{ij} = W_i \frac{n_{ij}}{n_{i\cdot}}$.

Ejemplo de la matriz de confusión de proporciones

Class	1	2	...	q	Total
1	\hat{p}_{11}	\hat{p}_{12}	...	\hat{p}_{1q}	$\hat{p}_{1\cdot}$
2	\hat{p}_{21}	\hat{p}_{22}	...	\hat{p}_{2q}	$\hat{p}_{2\cdot}$
...
q	\hat{p}_{q1}	\hat{p}_{q2}	...	\hat{p}_{qq}	$\hat{p}_{q\cdot}$
Total	$\hat{p}_{\cdot 1}$	$\hat{p}_{\cdot 2}$...	$\hat{p}_{\cdot q}$	1

Con la información obtenida en la tabla anterior procederemos a calcular la exactitud temática con:

$$\text{Exactitud del usuario: } \hat{U}_i = \frac{\hat{p}_{ii}}{\hat{p}_{i\cdot}}$$

$$\text{Exactitud del productor: } \hat{P}_i = \frac{\hat{p}_{ji}}{\hat{p}_{j\cdot}}$$

$$\text{Exactitud Total: } \hat{O} = \sum_{i=1}^q \hat{p}_{ii}$$

3.- Del cálculo de la tabla, se procede a la obtención de estimadores insesgados para las áreas (\hat{A}_j) para cada estrato j :

$$\hat{A}_j = A_{\text{tot}} \times \hat{p}_{\cdot j}$$

Donde:

$$\hat{p}_{\cdot j} = \sum_{i=1}^j W_i \frac{n_{ij}}{n_{i\cdot}}$$

4.- Finalmente, estimamos el error estándar del área ajustada (\hat{A}_j), mitad de los intervalos de confianza de \hat{A}_j y la incertidumbre de \hat{A}_j :

Error estándar del área ajustada:

$$S(\hat{A}_j) = A_{\text{tot}} \times S(\hat{p}_{\cdot j})$$

Donde:

$$S(\hat{p}_{\cdot j}) = \sqrt{\sum_{i=1}^q W_i^2 \frac{\frac{n_{ij}}{n_{i\cdot}} \left(1 - \frac{n_{ij}}{n_{i\cdot}}\right)}{n_{i\cdot} - 1}}$$

Mitad del intervalo de confianza:

$$IC_{1/2} = 1.96 \times S(\hat{A}_j)$$

	Incertidumbre del área de ajustada: $U_j = IC_{1/2} / \hat{A}_j$
--	---

La descripción metodológica detallada de los Datos de Actividad se describió en la sección 8.3.1

Una vez calculada la incertidumbre de los Datos de Actividad, esta información será integrada en la propagación total de incertidumbres, para lo cual ya existen los algoritmos (software en el paquete estadístico R, scripts desarrollados por la CONAFOR) para poderla propagar. Estos algoritmos están basados en el Método 1 y en el Método de Simulación Numérica conocido como el Método de Monte Carlo del IPCC. Estos algoritmos fueron desarrollados utilizando la experiencia generada en la construcción del Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales a nivel nacional, y están orientados al reporte del INEGI de la 6ª Comunicación Nacional.

8.4.2 Factores de Emisión

Please provide an overview of the emission factors that are available and of those that were used in calculating the average annual historical emissions over the Reference Period in a way that is sufficiently detailed to enable the reconstruction of the average annual historical emissions over the Reference Period. Use the table provided (copy table for each parameter). Attach any spreadsheets, spatial information, maps and/or synthesized data used in the development of the parameter and if applicable, a summary of assumptions, methods and results of any underlying studies.

If different data sources exist for the same parameter, please list these under the 'Sources of data'. In this case, discuss the differences and provide justification why one specific dataset has been selected over the others.

*Refer to **critterion 6, 7, 8 and 9** of the Methodological Framework*

La descripción metodológica detallada de los Factores de Emisión está descrita en la sección 8.3.2

A continuación se presentan los Factores de Emisión por deforestación y degradación para cada uno de los Estados de la IRE.

Campeche

Factores de Emisión por deforestación

Tipo de Vegetación Nacional	Tipo de Vegetación Nacional (Siglas)	FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA AÉREA			FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA			TOTAL (Biomasa aérea+subterránea)
		FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	Ton/ha
Bosque de Encino Primario	BE/P	20.0	3	NACIONAL	5.0	3	NACIONAL	24.999
Selva Caducifolia Primario	SC/P	21.7	22	Campeche	5.3	21	Campeche	27.025
Selva Perennifolia Primario	SP/P	37.2	5	Campeche	8.9	5	Campeche	46.036
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	28.2	7	Campeche	6.9	7	Campeche	35.100
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	22.1	30	Campeche	5.3	29	Campeche	27.369
Bosque de Encino Secundario	BE/S	14.4	5	NACIONAL	3.7	5	NACIONAL	18.050

Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	5.7	43	NACIONAL	1.5	41	NACIONAL	7.168
Selva Caducifolia Secundario	SC/S	5.5	40	Yucatán	1.5	37	Yucatán	6.979
Selva Perennifolia Secundario	SP/S	22.2	23	Campeche	5.4	22	Campeche	27.627
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	24.2	28	Campeche	5.9	26	Campeche	30.178
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S	5.2	57	NACIONAL	1.4	55	NACIONAL	6.599

Factores de Emisión por degradación

Uso de suelo Final		Serie 2 a Serie 3				Serie 3 a Serie 4				Serie 4 a Serie 5				Origen de datos
		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		
Tierra forestal/Subcategoría de Reporte		FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	
Bosque de Encino Primario	BE/P	1.7	84.0	0.4	79.5	3.2	71.4	0.8	64.6	4.2	68.0	1.0	67.8	NACIONAL
Selva Caducifolia Primario	SC/P	2.3	124.6	0.6	112.0	3.9	108.9	1.0	92.9	5.0	104.6	1.2	97.0	Campeche
Selva Perennifolia Primario	SP/P	2.5	124.4	0.6	112.3	5.3	90.9	1.4	77.0	7.2	83.5	1.6	83.6	Campeche
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	2.2	104.4	0.5	92.2	4.3	79.6	1.1	66.3	5.7	73.7	1.3	71.3	Campeche
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	2.3	174.4	0.5	151.4	3.9	135.3	1.0	110.8	5.0	125.9	1.2	118.7	Campeche

Chiapas

Factores de Emisión por deforestación

Tipo de Vegetación Nacional	Tipo de Vegetación Nacional (Siglas)	FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA AÉREA			FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA			Total (Biomasa aérea+subterránea) (ton C/ha)
		FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	
Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	30.7	13	Chiapas	7.3	12	Chiapas	38.038
Bosque de Encino Primario	BE/P	26.2	21	Chiapas	6.5	20	Chiapas	32.738
Bosque Mesófilo de Montaña Primario	BM/P	27.6	22	Chiapas	6.8	21	Chiapas	34.334
Selva Caducifolia Primario	SC/P	10.7	17	Oaxaca	2.8	16	Oaxaca	13.450
Selva Perennifolia Primario	SP/P	32.8	14	Chiapas	7.7	13	Chiapas	40.546
Selva Subcaducifolia	SSC/P	20.3	43	Oaxaca	5.0	40	Oaxaca	25.238

Primario								
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	33.4	40	Chiapas	7.9	38	Chiapas	41.304
Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S	22.2	18	Chiapas	5.4	17	Chiapas	27.589
Bosque de Encino Secundario	BE/S	20.3	28	Chiapas	5.1	26	Chiapas	25.395
Bosque Mesófilo de Montana Secundario	BM/S	18.9	40	Chiapas	4.7	38	Chiapas	23.608
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	5.7	43	NACIONAL	1.5	41	NACIONAL	7.168
Selva Caducifolia Secundario	SC/S	11.2	46	Chiapas	2.8	44	Chiapas	14.054
Selva Perennifolia Secundario	SP/S	14.1	26	Chiapas	3.5	25	Chiapas	17.622
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	11.4	23	Oaxaca	2.9	22	Oaxaca	14.351
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S	5.2	57	NACIONAL	1.4	55	NACIONAL	6.599

Factores de Emisión por degradación

Uso de suelo Final	Serie 2 a Serie 3				Serie 3 a Serie 4				Serie 4 a Serie 5				Origen de datos	
	FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea			
Tierra forestal/Subcategoría de Reporte	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)		
Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	2.8	73.3	0.7	65.9	5.1	61.9	1.2	58.2	6.6		1.6	56.1	Chiapas
Bosque de Encino Primario	BE/P	2.5	84.0	0.6	79.5	4.4	68.0	1.1	67.8	5.8	71	1.4	64.6	Chiapas
Bosque Mesófilo de Montana Primario	BM/P	1.4	119.2	0.4	103.0	3.5	85.2	0.9	80.2	4.9		1.2	74.7	Chiapas
Selva Caducifolia Primario	SC/P	0.9	124.6	0.2	112.0	1.7	104.6	0.5	97.0	2.3	109	0.6	92.9	Oaxaca
Selva Perennifolia Primario	SP/P	2.0	124.4	0.5	112.3	4.4	83.5	1.0	83.6	6.1	91	1.4	77.0	Chiapas
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	1.2	104.4	0.3	92.2	2.7	73.7	0.7	71.3	3.7	80	0.9	66.3	Oaxaca
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	3.7	174.4	0.9	151.4	6.2	125.9	1.5	118.7	7.8	135	1.9	110.8	Chiapas

Jalisco

Factores de Emisión por deforestación

	BIOMASA AÉREA	BIOMASA RAÍCES
--	---------------	----------------

Tipo de Vegetación Nacional	Tipo de Vegetación Nacional (Siglas)	FE del arbolado vivo (Ton/ha/año)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	FE del arbolado vivo (Ton/ha/año)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos
Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	37.63	7	Jalisco	8.905	7	Jalisco
Bosque de Encino Primario	BE/P	24.58	8	Jalisco	6.145	7	Jalisco
Bosque Mesófilo de Montana Primario	BM/P	37.39	10	NACIONAL	8.933	10	NACIONAL
Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P	8.639893652	64.71205816	NACIONAL	2.110175463	61.52896612	NACIONAL
Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P	1.72	11	NACIONAL	0.475	10	NACIONAL
Selva Caducifolia Primario	SC/P	15.04	20	Jalisco	3.763	18	Jalisco
Selva Perennifolia Primario	SP/P						
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	27.05	17	Jalisco	6.667	16	Jalisco
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	9.91	23	NACIONAL	2.427	22	NACIONAL
Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S	25.87	16	Jalisco	6.223	16	Jalisco
Bosque de Encino Secundario	BE/S	19.79	11	Jalisco	5.031	11	Jalisco
Bosque Mesófilo de Montana Secundario	BM/S	17.83	20	NACIONAL	4.399	19	NACIONAL
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	5.67	43	NACIONAL	1.494	41	NACIONAL
Matorral Xerófilo Leñoso Secundario	MXL/S	1.32	29	NACIONAL	0.368	27	NACIONAL
Selva Caducifolia Secundario	SC/S	9.18	18	Jalisco	2.359	17	Jalisco
Selva Perennifolia Secundario	SP/S						
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	18.37	22	Jalisco	4.584	20	Jalisco
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S	5.24	57	NACIONAL	1.354	55	NACIONAL
Vegetación Hidrófila No Leñoso Secundario	VHnL/S						

Factores de Emisión por degradación

Uso de suelo Final		Serie 2 a Serie 3				Serie 3 a Serie 4				Serie 4 a Serie 5			
		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea	
Tierra forestal/Subcategoría de Reporte		FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)
Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	3.6	73.3	0.9	65.9	6.4	64.4	1.6	56.1	8.3	61.9	1.9	58.2
Bosque de Encino Primario	BE/P	2.3	84.0	0.6	79.5	4.1	71.4	1.1	64.6	5.4	68.0	1.3	67.8
Bosque Mesófilo de Montana Primario	BM/P	2.7	119.2	0.6	103.0	5.5	91.7	1.4	74.7	7.3	85.2	1.6	80.2
Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P	0.1	514.1	0.0	477.6	0.2	355.8	0.1	298.6	0.3	322.7	0.1	329.4

Selva Caducifolia Primario	SC/P	SC/P	1.5	124.6	0.4	112.0	2.6	108.9	0.7	92.9	3.3	104.6	0.8	97.0
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	SSC/P	2.0	104.4	0.5	92.2	4.1	79.6	1.1	66.3	5.4	73.7	1.3	71.3
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VH/L/P	VH/L/P	0.7	174.4	0.2	151.4	1.5	135.3	0.4	110.8	2.0	125.9	0.5	118.7

Quintana Roo

Factores de Emisión por deforestación

Tipo de Vegetación Nacional	Tipo de Vegetación Nacional (Siglas)	FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA AÉREA			FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA			Total (Biomasa aérea+subterránea) Ton/ha
		FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	
Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P	8.6	65	NACIONAL	2.1	62	NACIONAL	10.750
Selva Caducifolia Primario	SC/P	10.7	25	Yucatán	2.7	23	Yucatán	13.442
Selva Perennifolia Primario	SP/P	39.9	4	Quintana Roo	9.5	4	Quintana Roo	49.371
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	33.1	14	Quintana Roo	8.0	13	Quintana Roo	41.057
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	1.3	69	Quintana Roo	0.4	68	Quintana Roo	1.717
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	5.7	43	NACIONAL	1.5	41	NACIONAL	7.168
Selva Perennifolia Secundario	SP/S	19.8	15	Quintana Roo	4.8	15	Quintana Roo	24.612
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	7.8	47	Quintana Roo	2.0	44	Quintana Roo	9.786
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S	5.2	57	NACIONAL	1.4	55	NACIONAL	6.599

Factores de Emisión de degradación

Uso de suelo Final			Serie 2 a Serie 3				Serie 3 a Serie 4				Serie 4 a Serie 5			
			FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea		FE Biomasa Aérea		FE Biomasa Subterránea	
			FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)
Selva Caducifolia Primario	SC/P	SC/P	0.9	124.6	0.2	112.0	1.7	108.9	0.5	92.9	2.2	108.9	0.6	92.9

Selva Perennifolia Primario	SP /P	SP /P	2.8	124.4	0.7	112.3	5.8	90.9	1.5	77.0	7.3	90.9	1.9	77.0
Selva Subcaducifolia Primario	SS C/P	SS C/P	2.8	104.4	0.7	92.2	5.3	79.6	1.3	66.3	6.6	79.6	1.7	66.3

Yucatán

Factores de Emisión de deforestación

Tipo de Vegetación Nacional	Tipo de Vegetación Nacional (Siglas)	FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA AÉREA			FE de DEFORESTACIÓN - CARBONO DE LA BIOMASA SUBTERRÁNEA			Total (Biomasa aérea+subterránea)
		FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	FE del arbolado vivo (Ton/ha)	Incertidumbre (%)	Origen de los Datos	Ton/ha
Selva Caducifolia Primario	SC/P	10.7	25	Yucatán	2.7	23	Yucatán	13.442
Selva Perennifolia Primario	SP/P	24.1	28	Yucatán	5.9	26	Yucatán	29.949
Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	19.2	8	Yucatán	4.8	8	Yucatán	23.948
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	22.1	30	Campeche	5.3	29	Campeche	27.369
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	5.7	43	NACIONAL	1.5	41	NACIONAL	7.168
Selva Caducifolia Secundario	SC/S	5.5	40	Yucatán	1.5	37	Yucatán	6.979
Selva Perennifolia Secundario	SP/S	19.8	15	Quintana Roo	4.8	15	Quintana Roo	24.612
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	9.2	15	Yucatán	2.4	14	Yucatán	11.600
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S	5.2	57	NACIONAL	1.4	55	NACIONAL	6.599

Factores de Emisión de degradación

Uso de suelo Final	Serie 2 a Serie 3	Serie 3 a Serie 4				Serie 4 a Serie 5				Origen de datos					
		FE Biomasa Aérea	FE Biomasa Subterránea												
Tierra forestal/Subcategoría de Reporte	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)	FE (ton C)	Incertidumbre (%)			
Selva Caducifolia Primario	SC /P	SC /P	0.9	124.6	0.2	112.0	1.7	108.9	0.5	92.9	2.3	104.6	0.5	97.0	Yucatán
Selva Perennifolia Primario	SP /P	SP /P	0.9	124.4	0.2	112.3	2.0	90.9	0.8	77.0	3.0	83.5	0.9	83.6	Yucatán

			9				7				9				
Selva Subcaducifolia Primario	SS C/ P	SS C/ P	1. 1	104.4	0.3	92.2	2. 5	79.6	0.7	66.3	3. 5	73.7	0.8	71.3	Yucatán
Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VH L/ P	VH L/ P	2. 3	174.4	0.5	151.4	3. 9	135.3	1.0	110.8	5. 0	125.9	1.2	118.7	Campeche

Descripción del parámetro incluyendo, si aplica, la clasificación de los tipos de vegetación	En los cinco estados se estimaron los Factores de Emisión separados entre primarios y secundarios, a partir de los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos estimando el contenido de carbono que existe por hectárea de acuerdo el tipo de vegetación que se seleccionaron para representar a las tierras forestales de acuerdo a la clasificación utilizada en el NREF nacional.																																							
	Los tipos de vegetación definidos fueron los siguientes:																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tierra forestal/Subcategoría de Reporte</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bosque de Coníferas Primario</td> <td>BCO/P</td> </tr> <tr> <td>Bosque de Encino Primario</td> <td>BE/P</td> </tr> <tr> <td>Bosque Mesófilo de Montana Primario</td> <td>BM/P</td> </tr> <tr> <td>Especial Otros Tipos Leñoso Primario</td> <td>EOTL/P</td> </tr> <tr> <td>Matorral Xerófilo Leñoso Primario</td> <td>MXL/P</td> </tr> <tr> <td>Selva Caducifolia Primario</td> <td>SC/P</td> </tr> <tr> <td>Selva Perennifolia Primario</td> <td>SP/P</td> </tr> <tr> <td>Selva Subcaducifolia Primario</td> <td>SSC/P</td> </tr> <tr> <td>Vegetación Hidrófila Leñoso Primario</td> <td>VHL/P</td> </tr> <tr> <td>Bosque de Coníferas Secundario</td> <td>BCO/S</td> </tr> <tr> <td>Bosque de Encino Secundario</td> <td>BE/S</td> </tr> <tr> <td>Bosque Mesófilo de Montana Secundario</td> <td>BM/S</td> </tr> <tr> <td>Especial Otros Tipos Leñoso Secundario</td> <td>EOTL/S</td> </tr> <tr> <td>Matorral Xerófilo Leñoso Secundario</td> <td>MXL/S</td> </tr> <tr> <td>Selva Caducifolia Secundario</td> <td>SC/S</td> </tr> <tr> <td>Selva Perennifolia Secundario</td> <td>SP/S</td> </tr> <tr> <td>Selva Subcaducifolia Secundario</td> <td>SSC/S</td> </tr> <tr> <td>Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario</td> <td>VHL/S</td> </tr> </tbody> </table>		Tierra forestal/Subcategoría de Reporte		Bosque de Coníferas Primario	BCO/P	Bosque de Encino Primario	BE/P	Bosque Mesófilo de Montana Primario	BM/P	Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P	Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P	Selva Caducifolia Primario	SC/P	Selva Perennifolia Primario	SP/P	Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P	Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P	Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S	Bosque de Encino Secundario	BE/S	Bosque Mesófilo de Montana Secundario	BM/S	Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S	Matorral Xerófilo Leñoso Secundario	MXL/S	Selva Caducifolia Secundario	SC/S	Selva Perennifolia Secundario	SP/S	Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S	Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S
	Tierra forestal/Subcategoría de Reporte																																							
	Bosque de Coníferas Primario	BCO/P																																						
	Bosque de Encino Primario	BE/P																																						
	Bosque Mesófilo de Montana Primario	BM/P																																						
	Especial Otros Tipos Leñoso Primario	EOTL/P																																						
	Matorral Xerófilo Leñoso Primario	MXL/P																																						
	Selva Caducifolia Primario	SC/P																																						
	Selva Perennifolia Primario	SP/P																																						
	Selva Subcaducifolia Primario	SSC/P																																						
	Vegetación Hidrófila Leñoso Primario	VHL/P																																						
	Bosque de Coníferas Secundario	BCO/S																																						
	Bosque de Encino Secundario	BE/S																																						
	Bosque Mesófilo de Montana Secundario	BM/S																																						
Especial Otros Tipos Leñoso Secundario	EOTL/S																																							
Matorral Xerófilo Leñoso Secundario	MXL/S																																							
Selva Caducifolia Secundario	SC/S																																							
Selva Perennifolia Secundario	SP/S																																							
Selva Subcaducifolia Secundario	SSC/S																																							
Vegetación Hidrófila Leñoso Secundario	VHL/S																																							
Unidad (p. ej. t CO ₂ /ha):	ton C/ha																																							
Valor del parámetro:	Factores de Emisión para degradación y deforestación utilizados en cada Estado																																							
Fuente de los datos (p. Ej. Estadísticas oficiales, IPCC, literatura científica) o descripción de los supuestos, métodos y resultados de	<p>Las principales fuentes de información son:</p> <p>a) El INFyS, es el principal insumo, está constituido por 26,220 parcelas distribuidas de manera sistemática a lo largo del país a espaciamientos de 5x5 km en bosques y selvas, a 10x10 km en comunidades semiáridas y a 20x20 km en comunidades áridas. Cada parcela está conformada por cuatro sub-parcelas de 0.04 ha de superficie que es el área donde se recolecta la información dasométrica levantada en campo (CONAFOR, 2012).</p> <p>b) Bases de datos de ecuaciones alométricas¹¹³</p> <p>c) Bases de datos de fracciones de carbono.</p> <p>d) Información oficial de incendios forestales</p>																																							

¹¹³ Ver ecuaciones en la modeloteca: goo.gl/JIB74Q

estudios utilizados para determinar este parámetro:	
Escala (local, regional, nacional o internacional):	Los factores de emisión se calcularon para cada uno de los estados, en los casos en los que la muestra era menor a 15 sitios de muestreo se utilizó el FE de un estado colindante o en su defecto el nacional. En la tabla superior quedan indicados que factores se tomaron de otro estado o nacional.
Incertidumbres asociadas a este parámetro	Se calcularon las incertidumbres asociadas a los factores de emisión, para cada uno de ellos, en la tabla superior se encuentran los FE y también sus incertidumbres asociadas ¹¹⁴ .
Estimación de la precisión, y/o nivel de confianza. Explicación de los supuestos y metodología para la estimación	<p>En la tabla para deforestación y degradación se incluye la estimación de incertidumbre para cada uno de los factores de emisión</p> <p>La propagación de las incertidumbres se desarrolló partiendo de la combinación de incertidumbres de las variaciones anuales de Carbono de cada transición agrupada por la transición “Tierras Forestales” que pasaron a “Otros Usos”.</p> <p>Para combinar las incertidumbres de las variaciones anuales de Carbono a nivel de transición primero se procedió a estimar las incertidumbres de cada una de las variaciones por subcategoría (Carbono de la biomasa leñosa aérea y en raíces). Para ello, se tomó como insumo los FE y sus respectivas incertidumbres estimadas en el apartado de Factores de Emisión, las cuales están reportadas para los tipos de vegetación (clases) definidos en el apartado de Datos de Actividad (DA).</p> <p>El método de propagación utilizado es el método analítico (Método 1: Propagación del error) del IPCC (2006) debido a que es un método fácil de implementar y es adecuado para la información de los FE disponibles actualmente. Cabe mencionar que por el momento no se cuenta con la incertidumbre de los Datos de Actividad, que es una de razones por las que se utilizó el Método 1 del IPCC. En consecuencia, toda la propagación de incertidumbres en todos los niveles se desarrolló implementando consecutivamente la combinación de incertidumbres para la suma y la resta como lo indica el IPCC en una de las opciones de combinación del Método 1.</p>

8.5. Ajustes a las emisiones históricas anuales promedio durante el período de referencia (si es aplicable)

No se realizará ningún ajuste.

8.6. Nivel de Referencia Estimado de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Se usaron las Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura del 2003, capítulos 2 y 3 principalmente. Y las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero para la estimación de incertidumbre.

Se hicieron las estimaciones de emisiones anuales para cada uno de los cinco estados representando la suma de las emisiones por deforestación y degradación (incluyendo por incendios forestales de ecosistemas sensibles¹¹⁵ al fuego). Se presenta el promedio histórico de los años incluidos dentro del periodo histórico (promedio simple). No se realizó ningún ajuste.

¹¹⁴ Para mayor información sobre los procesos, metodologías y el desarrollo de herramientas para la estimación de los factores de emisión anuales de GEI e incertidumbres, asignación de FE por tipo de dinámica, propagación de incertidumbres en el sector uso del suelo, cambio en el uso del suelo y silvicultura (USCUSS), de acuerdo con las decisiones de la CMNUCC, siguiendo las directrices metodológicas del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2003) ver el Protocolo de Estimación de las Reservas de Carbono en la Biomasa Forestal en el Anexo 8.

¹¹⁵ Incendios de ecosistemas sensibles al fuego son los que se describen en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007

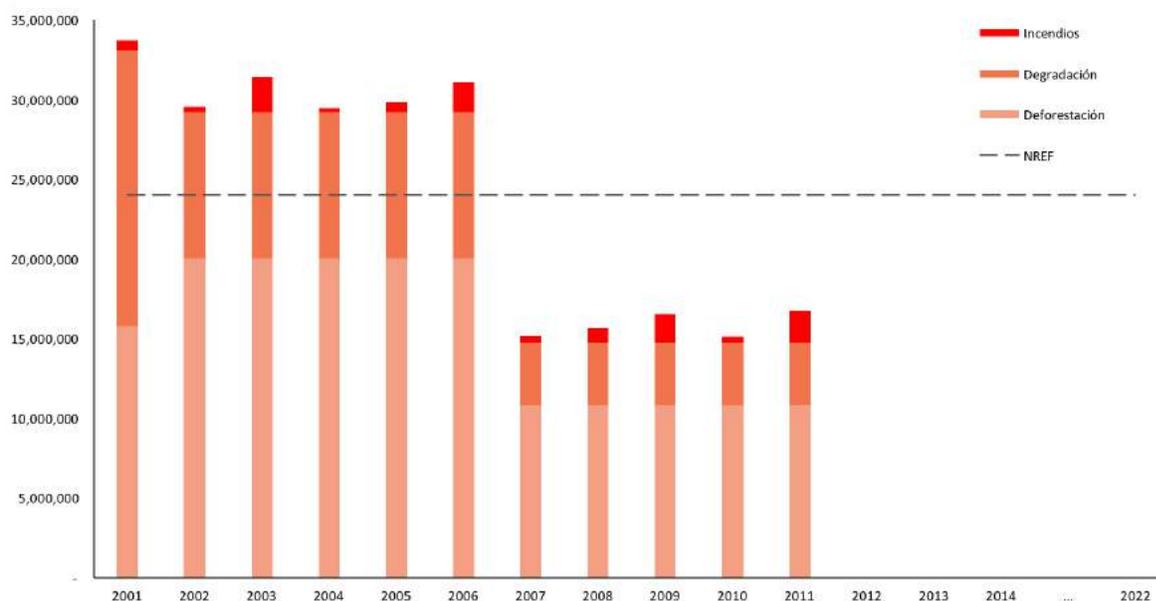


Figura 34. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Tabla 75. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

Año	Emisiones por deforestación en tCO ₂ e	Incertidumbre (%)	Emisiones por degradación en tCO ₂ e	Incertidumbre (%)	Emisiones por incendios en tCO ₂ e CO ₂ ,CH ₄ ,N ₂ O	Emisiones totales en tCO ₂ e	Incertidumbre (%)
2001	15,773,769	2	17,299,310	28	613,020	33,686,099	15
2002	20,040,957	2	9,163,773	37	322,885	29,527,614	12
2003	20,040,957	2	9,163,773	37	2,190,077	31,394,806	12
2004	20,040,957	2	9,163,773	37	255,365	29,460,095	12
2005	20,040,957	2	9,163,773	37	636,498	29,841,228	12
2006	20,040,957	2	9,163,773	37	1,874,909	31,079,638	12
2007	10,774,240	2	3,932,061	32	460,792	15,167,093	9
2008	10,774,240	2	3,932,061	32	916,627	15,622,928	9
2009	10,774,240	2	3,932,061	32	1,803,823	16,510,124	9
2010	10,774,240	2	3,932,061	32	408,721	15,115,022	9
2011	10,774,240	2	3,932,061	32	2,021,387	16,727,688	9

Promedio	15,440,886	1	7,525,317	11	1,045,828	24,012,031	4
----------	------------	---	-----------	----	-----------	-------------------	----------

El Nivel de Referencia para la Iniciativa de Reducción de Emisiones es: 24,012,031 tCO₂e con una incertidumbre de 4%.

8.7. Relación entre el Nivel de Referencia, el desarrollo de un NREF/NRF para la CMNUCC y del inventario de gases de efecto invernadero nacional existente o en desarrollo

Please explain how the development of the Reference Level can inform or is informed by the development of a national FREL/FRL, and explain the relationship between the Reference Level and any intended submission of a FREL/FRL to the UNFCCC. In addition, please explain what steps are intended for the Reference Level to achieve consistency with the country's existing or emerging greenhouse gas inventory.

*Refer to **critterion 10, indicators 10.2 and 10.3** of the Methodological Framework*

El nivel de referencia que México presentó ante la CMNUCC en Diciembre de 2014 y que fue ajustado de acuerdo a los revisores de la CMNUCC durante el 2015 y publicado en noviembre de 2015¹¹⁶ fue realizado con base en las estimaciones del INEGI para el sector USCUS del BUR. La metodología que se ha seguido para realizar los niveles de referencia estatales ha sido la misma; con la consideración que se estimaron los FE estatales; lo que permite que se tengan cálculos más representativos de la realidad a nivel estatal. Ver sección 9 para más detalles.

Es importante mencionar que se buscará que las entidades federativas realicen sus Inventarios Estatales de GEI¹¹⁷ sigan la misma metodología presentada, buscando consistencia Nacional y Subnacional.

9. Enfoque para la Medición, el Monitoreo y el Reporte

9.1. Enfoque para la Medición, el Monitoreo y el Reporte para estimar las emisiones ocurridas bajo la Iniciativa de RE en el área de contabilidad

Please provide a systematic and step-by-step description of the measurement and monitoring approach for estimating the emissions occurring under the proposed ER Program. Be specific and complete, so that future measurement and monitoring can be carried out in a transparent way, using the same standards for measurement, and subjected to verification.

As part of the description, provide an explanation how the proposed measurement, monitoring and reporting approach is consistent with the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change guidance and guidelines. Where appropriate, describe in the "Source of data or measurement/ calculation methods" the role of communities in monitoring and reporting of the parameter.

Describe how the proposed measurement, monitoring and reporting approach is consistent with the method for establishing the Reference Level as described in section 8.

Using the table provided, clearly describe all the data and parameters to be monitored (copy table for each parameter).

*Refer to **critterion 5, 6, 7, 8, 9, 14 and 16** of the Methodological Framework*

¹¹⁶ Ver recomendaciones de la CMNUCC y NNREF revisado en: <http://goo.gl/Jpfx1Q>

¹¹⁷ En la LGCC en su artículo octavo establece que las entidades federativas tienen que generar sus IEGEL.

Parámetro	Emisiones de GEI por deforestación y degradación forestal
Descripción:	Se realizó un análisis para cada uno de los estados incluidos en la IRE. Este análisis utilizó el mismo enfoque metodológico para la medición, monitoreo y reporte utilizando en el SNMRV del país. México utiliza una combinación de levantamiento de inventarios forestales basados en mediciones en campo y métodos basados en la teledetección para estimar, las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero relacionados con los bosques, las reservas forestales de carbono, y los cambios en las zonas forestales.
Unidad:	CO ₂ e
Source of data or measurement/calculation methods and procedures to be applied (e.g. field measurements, remote sensing data, national data, official statistics, IPCC Guidelines, commercial and scientific literature), including the spatial level of the data (local, regional, national, international) and if and how the data or methods will be approved during the Term of the ERPA	<p>Factores de Emisión: Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS): Se utilizarán el primer (2004-2009) y segundo ciclo (2009-2013). En los estados que participan en esta iniciativa hay un total de 6028 conglomerados¹¹⁸ donde se levantan más de 100 variables¹¹⁹. México cuenta con un Protocolo de Estimación de las Reservas de Carbono en la Biomasa Forestal, el cuál describe de forma transparente cómo funciona el sistema de estimación de factores de emisión y sus resultados. Este sistema de estimación utiliza los datos del INFyS, así como información de ecuaciones alométricas, densidades de madera y fracciones de carbono que se integran a través de un algoritmo (árbol de decisión).</p> <p>Datos de Actividad: Se utilizará la información oficial, es decir, las series cartográficas de uso del suelo y vegetación, las cuales son elaboradas por el INEGI, con base en interpretación visual de imágenes satelitales. Estas series contienen más de 200 clases diferentes de uso de suelo y tipo de vegetación, con una resolución de 1:250,000 y con una temporalidad de alrededor de cada 5 años. Es importante señalar que los productos de la serie INEGI tienen un desfase de dos años respecto al año que se reporta. Como parte del SNMF se desarrollará información cartográfica comparable con estas series al menos dos veces durante la vida del proyecto.</p>
Frequency of monitoring/recording:	<p>El INFyS se levanta con una frecuencia de 5 años a nivel nacional (20% de la muestra cada año). Las series de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI se generan cada 5 años, por lo tanto, la frecuencia con la que se realiza el monitoreo con los datos oficiales que son los utilizados para el NREF es de cinco años. Por el tipo de procesamiento con el que se realizan las series de INEGI, estas están desfasadas alrededor de dos años entre el año que representan (asociado a las fechas en que las imágenes satelitales que se usan de insumo son tomadas) y el año de publicación. Como parte del SMRV se están preparando datos de actividad históricos y actualizados con una mayor resolución espacial (1:20,000 y 1:100,000) y temporal (anual y bienal) que pueden ser utilizados para actualizar el NREF y que servirán para contar con un monitoreo de al menos cada dos años para los datos de actividad; este tipo de información tendrá un desfase de al menos un año entre la fecha representada y la fecha de publicación.</p>
Equipo de monitoreo:	<p>Para el INFyS se utiliza equipo de inventario forestal (cintas diamétricas, forcípulas, clinómetros, brújulas etc.). Para el procesamiento de información se cuentan con herramientas para la compilación de bases de datos hasta paquetes estadísticos para la generación de los Factores de Emisión. Para los Datos de Actividad se utilizan imágenes satelitales Landsat, y SPOT, se hace una segmentación y clasificación a partir de análisis visuales, y herramientas de SIG para su procesamiento posterior. En caso de utilizar datos más frecuentes y de mayor resolución se utilizará el sistema MAD-Mex que hace una segmentación y clasificación automatizada y un post procesamiento visual.</p>
Procedimientos para Asegurar Calidad/Control de Calidad que serán aplicados:	<p>Para control de calidad de FE: Control de calidad de las variables dasométricas utilizando técnicas estadísticas para identificar datos atípicos que pueden ser resultado de un error de captura o medición o fuera de rango. Se depurará la base de modelos alométricos para contar con ecuaciones más confiables. La elección de los modelos alométricos se hará con criterios ecológicos y estadísticos a través se dé un árbol de decisión que incorpore todos los parámetros de los modelos y así mejorar facilitar la mejor selección.</p> <p>Control de DA: En la sección 8.3 se describe como se elaboran las series INEGI, en las que se lleva a cabo una interpretación visual, generación de polígonos manualmente, y revisión en campo, así como la metodología para la estimación de la calidad de los productos de Datos de Actividad.</p>

¹¹⁸ Estos conglomerados pertenecen a algún tipo de tierra forestal y/o pastizales de acuerdo a las definiciones del IPCC para el primer ciclo del INFyS, no están considerados los valores nulos.

¹¹⁹ Entre las que se encuentran: datos ecológicos, de descripción geográfica, diversidad de especies, variables dasométricas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como información cualitativa de las condiciones del sitio, tales como: rasgos orográficos, altitud, pendiente, fisiografía, uso de suelo, profundidad del suelo, presencia de erosión-degradación, y su grado de afectación.

Parámetro	Emisiones de GEI por deforestación y degradación forestal
	Vale la pena resaltar que tanto el BUR con su INEGI fueron sometidos a un proceso de QA externo de FAO, a un proceso con ICA, y que el NREF Nacional fue sometido a un proceso de Evaluación Técnica, el cual ya tiene su reporte publicado y cuyos datos fueron los mismos que se emplearon aquí.
Identificación de las principales fuentes de incertidumbre para este parámetro	Se han identificado las principales fuentes de incertidumbre, y se va a cuantificar esta incertidumbre a través de un proceso de propagación del error. Las principales fuentes de incertidumbre a nivel nacional son: los modelos alométricos, error de muestreo, errores de medición, y de los insumos espaciales. (Ver anexo 8)
Proceso de gestión y reducción de la incertidumbre asociada con este parámetro	Para FE se ha hecho una reingeniería del INFyS, y se han incluido nuevos acervos. Se han mejorado los procesos de estimación, se ha realizado el control de calidad de los datos y se ha propagado la incertidumbre con métodos estadísticos robustos. Para DA se están mejorando los productos cartográficos con el sistema de monitoreo de datos de actividad para México (MADMex), en el cual se ha implementado un algoritmo de detección de cambios que servirá para reducir los errores asociados a uso de mapas clasificados que se propagan cuando son combinados.

La CONAFOR utilizará el Sistema Nacional de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) para REDD+, el cual es utilizado para medir y monitorear las emisiones y reducciones de emisiones que ocurran en el marco de la IRE. Este sistema se ha venido construyendo de acuerdo a las capacidades e información existente en México¹²⁰. La conformación del mismo ha estado bajo la responsabilidad de las instituciones nacionales, coordinado por la CONAFOR, -dentro de la Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal- y en colaboración con CONABIO, el INECC e INEGI, las cuales han validado procesos y productos del sistema, asegurando la robustez del mismo y su sostenibilidad a lo largo del tiempo, siguiendo principios y criterios metodológicos del IPCC. El SNMRV entró en operación en julio del 2015 y es un sistema robusto y transparente, a la vez suficientemente flexible que permite su mejora continua. Un ejemplo de esto es que el actual SNMRV es capaz de monitorear la deforestación y degradación con los insumos actuales y se mejorará la precisión en un futuro cercano para que México además de medir degradación pueda medir y monitorear estos procesos a una escala más detallada. A mediano plazo se pretende incorporar al sistema todas las actividades REDD+ y a largo plazo todos los acervos de carbono.

El sistema un elemento central para proporcionar información oficial y reportar las emisiones de los ecosistemas forestales en el sector Uso del Suelo Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUISS), así como para evaluar los resultados de las acciones de mitigación en la Estrategia Nacional REDD+ provenientes de la deforestación y degradación. En el mismo sentido y para mantener consistencia en todos los reportes del sector forestal es el SMRV que se utilizará a nivel nacional y subnacional, en especial para la IRE.

El diseño del SMRV ha toma como base los lineamientos de la Convención Marco de Naciones Unidas para Cambio Climático y usa una combinación de datos del inventario nacional forestal de México para determinar el carbono en los bosques (Factores de Emisión) y sistemas satelitales de teledetección (dato de actividad) (decisión 4/CP15).

México construyó su SMRV con los sistemas existentes en el país (Figura 35) que proporcionan información actual e histórica del sector forestal y sus diferentes tipos de bosques (decisión 11/CP.19). Para la generación datos de actividad se usa la información cartográfica de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con sus series cartográficas II, III, IV y V, que cuentan con cobertura nacional y se generan desde la serie III con una frecuencia de al menos 5 años (solamente de serie II a III hay un periodo de 9 años), la cuales comprende un periodo de tiempo de 1993 a 2011. Para la obtención de factores de emisión se utiliza la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) que se realiza cada cinco años y que hasta la fecha cuenta con dos ciclos de inventario, el primer ciclo comprende de (2004-2007) y el segundo ciclo de (2009 a 2013) actualmente está en progreso el tercer ciclo del inventario. La información registrada en el INFyS, incluye datos ecológicos, ubicación geográfica de los sitios de muestreo, diversidad de especies, variables dasonómicas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como información cualitativa de las condiciones del sitio, tales como: rasgos orográficos, altitud, pendiente, fisiografía, uso de suelo, profundidad del suelo, presencia de erosión-degradación, y su grado de afectación.

El INFyS comprende un total de 26,220 unidades de muestreo primarias (UMP) que se conforman por 81,665 unidades de muestreo secundarias (UMS) establecidas en el periodo 2004-2007.

¹²⁰ El Gobierno de Noruega a través del Proyecto para el Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur apoyó la construcción y consolidación del mismo.



Figura 35. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación basado en sistemas de información existentes en el país. Datos de actividad (series cartográficas de INEGI), factores de emisión (INFyS) y reporte de emisiones del sector USCUS realizadas por CONAFOR e INECC para el INEGEI.

La cartografía nacional realizada por el INEGI como la información el INFyS están clasificadas en el país como “información de interés nacional” y estos insumos están sujetos a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por lo cual, pueden ser solicitados por cualquier ciudadano en México. Por lo tanto, los reportes nacionales en el sector forestal se han construido en el país con esta misma base de información.

En el proceso de estimación de emisiones del SNMRV se han utilizado como guía las orientaciones y directrices más recientes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2006 y GPG-LULUCF 2003) para proporcionar datos e información transparentes y coherentes a lo largo del tiempo (decisión 11/CP.19).

El SNMF entró en operación oficial en julio del 2015. Con la información generada del SMRV se realizó en conjunto con el INECC el primer informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático para el sector Uso del Suelo Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&preref=7805#beg). Adicionalmente el BUR en su apartado de INEGEI para el sector USCUS se sometió manera voluntaria a un proceso de aseguramiento de calidad por parte de las oficinas centrales de FAO lo cual brindó una serie de recomendaciones de mejora, para ser tomadas en cuenta en subsecuentes inventarios de GEI; el BUR también fue sometido al proceso de Análisis y Consulta Internacional (ICA por sus siglas en inglés) incluyendo el Análisis Técnico (TA) por parte de un Equipo de Expertos Técnicos (TTE) pertenecientes al roster de expertos de la CMNUCC. Para el BUR se estimaron la mayoría de las clases y transiciones USCUS como se muestra en la tabla 76.

Tabla 76. Categorías y depósitos cuantificados en el BUR.

Categoría de Uso de suelo inicial	Categoría de uso de suelo Final	Depósito	Actividades desagregadas para el NREF
Tierras Forestales	Tierras Forestales	Biomasa viva –aérea y raíces-; suelos minerales	Degradación (TF-TFd) Degradación por incendios
Tierras convertidas	Tierras Forestales	Biomasa viva –aérea y raíces-; suelos minerales	
Pastizales	Pastizales	Biomasa viva –aérea y raíces-; suelos minerales	
Tierras convertidas	Pastizales	Biomasa viva –aérea y raíces- y suelos minerales	Deforestación (TF-P)
Agricultura	Agricultura	Biomasa viva y suelos minerales	

Tierras convertidas	Agricultura	Biomasa viva y suelos minerales	Deforestación (TF-TA)
Humedales	Humedales	No se reportan	
Tierras convertidas	Humedales	No se reportan	
Asentamientos	Asentamientos	No se reportan	
Tierras convertidas	Asentamientos	Biomasa viva	Deforestación (TF-A)
Tierras convertidas	Otras tierras	Biomasa viva y Suelos minerales	Deforestación (TF-OT)

A partir de las estimaciones realizadas en el BUR por el SMRV, México también obtuvo el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales en 2014 que incluye las emisiones promedio por deforestación bruta, que corresponden al arbolado (biomasa por arriba del suelo y biomasa por abajo del suelo en raíces), en tierras forestales que pasan a cualquier otro uso de suelo como parte del INEGI, para el periodo histórico del 2000 al 2010 (<http://redd.unfccc.int/submissions.html?country=mex>).

En este ejercicio se obtuvieron de forma desagregada las transiciones de fuentes de emisiones y absorciones de tierras forestales desagregadas correspondientes a la permanencia de tierras forestales, deforestación, degradación, recuperación y reforestación. El nivel de referencia solo presenta emisiones por deforestación bruta pero también contiene un anexo de emisiones por degradación, el reporte tuvo un proceso de Evaluación Técnica de acuerdo a las guías y procedimientos de la CMNUCC, con un equipo asesor integrado por dos expertos en el tema (<http://redd.unfccc.int/submissions.html?country=mex>). Al hacer las estimaciones de manera desagregada en el INEGI y utilizar esta misma información para elaborar el NREF hacen que haya una consistencia total entre los dos reportes, facilitando el cumplimiento con los requerimientos de la CMNUCC.

En el mismo sentido para la IRE se utiliza la información usada por el SMRV para la obtención del nivel de referencia y se utilizará el mismo SNMRV para su monitoreo. Realizando una adecuación en el cálculo de los datos de actividad de las series de INEGI y una nueva estimación de factores de emisión a partir de los datos del INFyS, realizando el mismo procedimiento de estimación de emisiones (Figura 36).

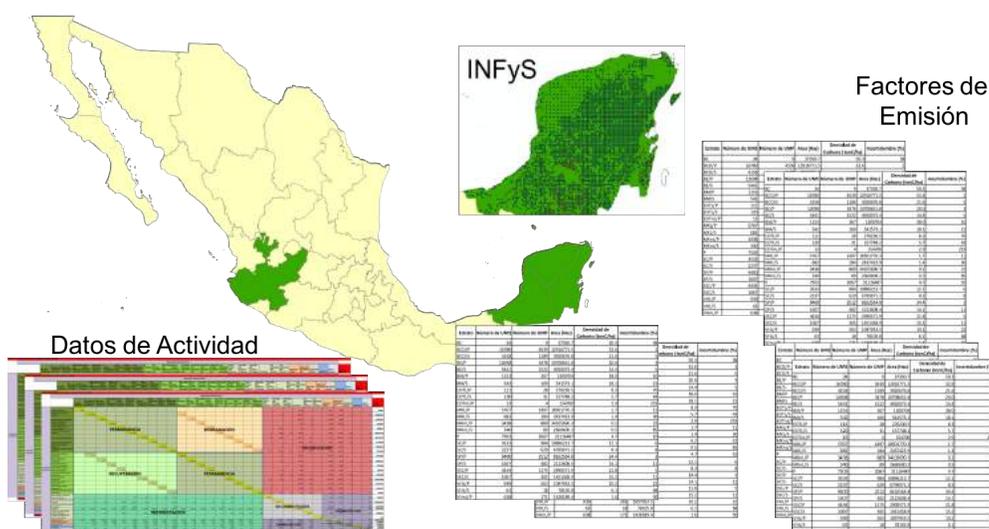


Figura 36. Consistencia en la adecuación de métodos para la construcción de niveles de referencia de la IRE y su monitoreo.

Los métodos para la obtención del nivel de referencia de la IRE se describen en la sección 8.3.

9.1.1 Métodos y estándares para la generación, almacenamiento, colecta y reporte de datos de los parámetros monitoreados

México utiliza una combinación de levantamiento de inventarios forestales basados en mediciones en campo y métodos basados en la teledetección para estimar, las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero relacionados con los bosques, las reservas forestales de carbono, y los cambios en las zonas forestales.

El siguiente diagrama muestra cómo se integra el proceso de estimación de los contenidos y cambios en los contenidos de carbono en los bosques

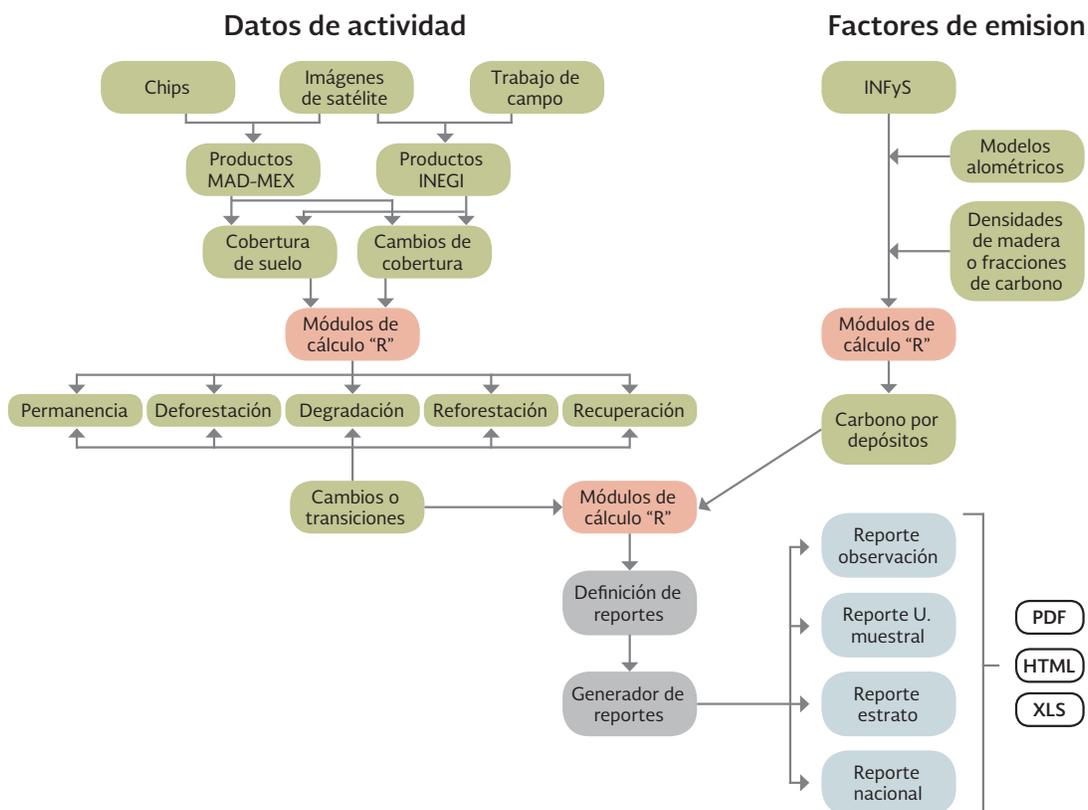


Figura 37. Integración y proceso de estimación de los Factores de Emisión y los Datos de Actividad

Los detalles sobre Factores de Emisión (FE) y Datos de Actividad (DA) que se utilizarán se describen en la sección 8.

Vale la pena resaltar que, para el procesamiento de datos de FE, DA y estimaciones de emisiones, se han diseñado protocolos y herramientas, que permitirán su implementación de forma sistemática, repetible y con la posibilidad de realizar ajustes de mejora conforme los insumos cambien. En caso de existir un cambio en insumos por la mejora en el SMRV, se recalculará el Nivel de referencia y el monitoreo se realizará de manera consistente con los mismos además de documentar los cambios hechos al sistema. Un ejemplo sería la inclusión de datos de actividad (sistema MAD-Mex) con mayor resolución espacial y temporal. Por ahora el sistema contempla de forma flexible la posibilidad de incluir diferentes insumos (Figura 37).

El procedimiento mencionado anteriormente se ha implementado de forma “manual”, sin embargo desde el 2015 se cuenta con un sistema integrado de medición y monitoreo para la estimación automatizada de emisiones y remociones asociadas al sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, el cual integra los componentes de factores de emisión y datos de actividad, lo que permitirá evitar errores humanos en caso de repetir las estimaciones en el futuro.

Similar a esta mejora metodológica, también se esperan mejoras en los insumos que se utilizan como parte del sistema de MRV, las cuales se pueden dividir en Datos de Actividad y Factores de Emisión; es importante mencionar que estas propuestas están en diferentes etapas respecto a su implementación, mientras que para el caso de FE ya se están levantando datos adicionales en el tercer ciclo del INFyS, para el caso de DA ya se ha

desarrollado e implementado el sistema MAD-Mex, sin embargo está en un proceso de mejora antes de poder utilizar la información.

9.1.2.1 Posibles Mejoras en los Factores de Emisión

Una de las principales mejoras para el tema de Factores de Emisión es tratar de tener información para todos los acervos de acuerdo al IPCC, para esto se han elaborado una serie de recomendaciones sobre la inclusión de algunas variables durante el levantamiento de información del tercer ciclo del INFyS.

El INFyS hasta el día de hoy consta de dos ciclos de levantamiento de información en campo (2004-2007 y 2009-2013), durante los cuales ha sido sometido a procesos de mejora continua con el propósito de registrar de manera completa las características de las tierras forestales, agregando algunas variables interés para las estimaciones de carbono durante el segundo ciclo. Durante el tercer ciclo del INFyS (iniciado en 2015), se han implementado una serie de mejoras con el objetivo de evaluar adecuadamente los depósitos de biomasa y carbono que no fueron posible medir durante ciclos previos. Los esfuerzos están orientados a complementar la información de Árboles Muertos en Pie, Tocones, Material Leñoso Caído, Hojarasca y Capa de Fermentación, así como los depósitos de Carbono en la Materia Orgánica del Suelo. El resultado de los esfuerzos en la reingeniería del INFyS pueden consultarse en

<https://www.dropbox.com/sh/kcdi3tdafptr6fi/AACAdEwQ7gtKSuqQlhT7whQFa?dl=0>.

A continuación se describen los procedimientos metodológicos que se pueden implementar para cada acervo.

Arbolado muerto en pie y tocones

Para la estimación de biomasa y carbono en árboles muertos en pie, la estimación se obtiene a partir de los datos del INFyS y modelos simples de volumen cónicos. El INFyS cuenta con suficiente información dasométrica para la estimación de este almacén ya que en el inventario, los árboles muertos en pie cuentan con datos como el DAP, la altura y en algunos casos la especie o género, adicionalmente, también es posible identificar la UMP y UMS a la que pertenece cada uno de los registros, con lo que se complementa la información necesaria para las estimaciones a nivel de clases de cobertura. Para obtener su estimación a nivel de UMS, se procede a sumar el carbono de la Materia Orgánica Muerta de los árboles muertos en pie ubicados dentro de la UMS de manera análoga a lo realizado en la biomasa aérea.

Para la obtención de la biomasa de cada uno de los árboles muertos en pie, primero se estima el volumen a partir de la ecuación de volumen de un cono ($V = (\pi \times r^3 \times H) / 3 = (H \times DB^3) / 24\pi^2$) y posteriormente este volumen se pondera por la densidad de madera correspondiente. Por lo tanto, para cada árbol muerto en pie registrado en el INFyS, se evalúa la ecuación de volumen de un cono en función del Diámetro a la Base (DB) y le altura (H) correspondiente. La altura es una variable registrada en campo por lo que con fines de la estimación se tomó directamente de las bases de datos; sin embargo, DB es una variable que se tiene que obtener indirectamente en función del DAP debido a que no es una variable registrada en el INFyS. Para obtener el DB se utilizan los datos de DAP y DB de una sub-muestra del INFyS así como modelos de regresión lineal. La sub-muestra del INFyS, que es un área en la que se realiza un muestreo intensivo de variables y que se localiza al centro de la primera UMS, cuenta con información del DAP y DB del arbolado vivo; por lo que con esta información se identifica la relación entre el DAP y el DB a través de modelos de regresión lineal desarrollados a nivel de cada uno de los tipos de vegetación del INEGI. Los modelos de DAP vs DB por tipo de vegetación se muestran en el Tabla 77, que si bien fueron desarrollados para identificar las relaciones entre ambos diámetros para árboles vivos, se asume que esta relación también es válida en los muertos en pie.

Tabla 77. Modelos utilizados para estimar el Diámetro Basa (DB) en función del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) con datos de la sub-muestra del Inventario Nacional y de Suelos 2004-2007.

Estrato	Modelo de ajuste	R2
Bosque de Coníferas		
Bosque de Encino	$DB = 0.0005 \text{ DAP}^2 + 1.0383 \text{ DAP} + 3.5632$	0.89
Bosque Mesófilo de Montaña	$DB = 1.1087 \text{ DAP} + 1.6469$	0.95
Matorral Xerófilo	$DB = 1.0956 \text{ DAP} + 2.632$	0.78
Selva Caducifolia	$DB = 0.000005 \text{ DAP}^2 + 1.0946 \text{ DAP} + 2.0015$	0.84
Selva Sub-Caducifolia	$DB = 1.1694 \text{ DAP}$	0.93
Selva Perennifolia	$DB = -0.0002 \text{ DAP}^2 + 1.1601 \text{ DAP} + 0.3276$	0.95
Vegetación	$DB = -0.0001 \text{ DAP}^2 + 1.089 \text{ DAP} + 1.7866$	0.87

Una vez obtenido el volumen de los árboles muertos en pie a partir de la ecuación de volumen del cono evaluada en H y en DB estimado, se procede a estimar la biomasa, para ello, el volumen estimado de los árboles muertos en pie se pondera por su respectiva densidad de madera. Cabe mencionar que en aquellos árboles muertos en pie a los que se les identifica su especie y/o género se les asigna su respectiva densidad de madera cuando se encuentra disponible; en caso de no tener identificado la especie o género, se procede a asignar una densidad de madera del tipo de vegetación. Esta densidad se obtiene promediando las densidades de madera de las especies que conforman cada tipo de vegetación. Finalmente, el carbono de los árboles muertos en pie se obtiene ponderando la biomasa estimada por la fracción de carbono (0.48).

El carbono almacenado en tocones se obtiene utilizando información dasométrica del INFyS y modelos simples de volumen para cilindros. En el segundo ciclo de muestreo del INFyS se midieron la frecuencia, altura, el diámetro y en algunos casos se identificó la especie/género de los tocones, esta información es suficiente para calcular el volumen de los tocones para el periodo 2009-2013 y de la misma forma se utilizarán para los siguientes ciclos.

De manera específica, la materia orgánica muerta (MOM) de los tocones se estima ponderando los volúmenes de los tocones por su respectiva densidad de la madera. La estimación del volumen de los tocones se aproxima con el cálculo del volumen de un cilindro (Ecuación 12) evaluado en el diámetro y altura de cada tocón registrados en el INFyS.

$$V = (d^2 \times h) / 4\pi \quad (\text{Ec. 12})$$

Donde: V = Volumen (m³)
 d = Diámetro (m)
 h = Altura (m)

Cabe mencionar que cuando no se cuenta con un dato de altura, se procede a imputar un valor por defecto de 30cm. Después de estimar el volumen de cada tocón, se procede a estimar la MOM ponderando el volumen estimado por la densidad de carbono. La asignación de la densidad de carbono se realiza de acuerdo al tipo de especie/género si estos estaban identificados, en caso contrario, la densidad asignada es la densidad promedio para el tipo de vegetación a la cual pertenece el tocón. Las estimaciones de la MOM de tocones para el segundo ciclo del INFyS se encuentran disponibles en internet. Para obtener su estimación a nivel de UMS, se procede a sumar el carbono de la Materia Orgánica Muerta de los tocones ubicados dentro de la UMS de manera análoga a lo realizado en la biomasa aérea.

MLC

El carbono del Material Leñoso Caído, sólo puede estimarse a nivel de UMP, ya que su cálculo proviene de la predicción de un modelo el cual reporta sus resultados por hectárea como unidad de superficie. Su proceso de estimación mide los diámetros, grados de putrefacción y frecuencias de MLC encontrado en transectos de 5 y 15 m dependiendo del diámetro del MLC. La información disponible para la cuantificación del MLC del INFyS tiene dos características en su forma de levantamiento en campo que están en función del diámetro del material encontrado a lo largo del transecto. Para aquel MLC con diámetro mayor a 7.5cm se le mide el diámetro, frecuencia y grado de putrefacción; mientras que para el MLC menor a 7.5cm sólo se registra su frecuencia por transecto Tabla 78.

Tabla 78. Clasificación del combustible por tamaño y tiempo de respuesta o retardo.

Categoría	Diámetro (cm)	Tiempo de Respuesta
Finos	< 0.06	1 hora
Regulares	0.06 – 2.5	10 horas
Medianos	2.6 – 7.6	100 horas
Gruesos	>7.6	1,000 horas

Es necesario tener en cuenta la diferencia entre las dos formas de levantamiento de la información ya que esto implica algunas modificaciones en los procesos de estimación del carbono almacenado en el MLC.

Método para la estimación de la materia orgánica muerta del MLC a nivel de UMP

Como lo sugiere Morfín (2012), utilizando los datos del INFyS es posible estimar la materia orgánica muerta (MOM) del MLC con diámetro mayor a 7.5cm (1,000 horas) siguiendo la ecuación de Van Wagner (1982) (Ecuación 13):

$$C = \frac{k \times GE \times \sum_1^n d_i^2 \times c}{L} \quad (\text{Ec. 13})$$

Dónde:

C: Materia orgánica muerta del MLC (Mg ha⁻¹)

k: Constante equivalente (1.234)

GE: Gravedad específica

d_i: Diámetro de cada pieza intersectada *i*

n: Número de piezas intersectadas a lo largo del transecto

L: Longitud del transecto

c: Factores de corrección de la pendiente en una base horizontal

$$\text{Dónde: } c = \sqrt{1 + \left(\frac{\% \text{ pendiente}}{100}\right)^2}$$

De manera análoga, es posible estimar la materia orgánica muerta del MLC con diámetros menores a 7.5cm (1, 10 y 100 horas) a partir de la ecuación 14:

$$C = \frac{k \times GE \times dcp \times f \times c}{L} \quad (\text{Ec. 14})$$

Dónde:

C: Carga combustible (Mg ha⁻¹)

k: Constante equivalente (1.234)

GE: Gravedad específica

dcp: Diámetro cuadrático promedio de las piezas (cm) de cada categoría (1h, 10h o 100h).

f: Frecuencia de las partículas intersectadas (1h, 10h o 100h)

c: Factores de corrección de la pendiente en una base horizontal (definida previamente)

L: Longitud del transecto (m)

Los *dcp* del MLC con diámetros menores a 7.5cm se obtienen con información de la sub-muestra y son estimados por tipo de vegetación promediando los cuadrados de los diámetros del MLC. Se utiliza esta aproximación debido a que en el INFyS no se miden los diámetros de las piezas menores a 7.5cm.

Después de definir los estimadores del carbono almacenado en el MLC, se procede a hacer las estimaciones a nivel de UMP para cada rango diamétrico (1h, 10h, 100h o 1,000h). Para ello, se suman todos los transectos de cada UMP y su MLC se considera como parte de una sola línea, por lo que la *longitud de transecto* (para la estimación) es la suma de todos los transectos de la UMP. Una vez agregada la información a nivel de UMP, se procede a estimar la MOM del MLC por rango diamétrico utilizando los estimadores correspondientes mostrados previamente.

Estimación de incertidumbres de la materia muerta del MLC a nivel de UMP

Para la estimación de las incertidumbres de los modelos propuestos por Van Wagner (1982) es necesario remontar las bases conceptuales del muestreo de líneas de intersección. De acuerdo con (De Vries, 1986), un estimador insesgado del total de cualquier propiedad cuantificable de un elemento muestreado en un **transecto** (sólo una línea de muestreo) está dada por la ecuación 15:

$$\hat{X} = \frac{\pi}{2L} \sum_1^n \frac{x_i}{l_i} \quad (\text{Ec. 15})$$

Dónde:

\hat{X} : Valor del total de cualquier propiedad cuantificable de un elemento muestreado en un transecto

L: Longitud del transecto

x_i: Propiedad cuantificable de un elemento muestreado en un transecto

l_i: Longitud del elemento muestreado en un transecto

n: Número de elementos muestreados en el transecto

Si nuestro elemento cuantificable de interés es el volumen (*v_i*) entonces se explica en la ecuación 16:

$$x_i = v_i = \frac{\pi \times d_i^2}{4} \times l_i \quad (\text{Ec. 16})$$

Por lo que al sustituir la ecuación 16 (x_i) en la ecuación 15 obtenemos la ecuación 17:

$$\widehat{Vtot} = \frac{\pi}{2L} \sum_1^n \frac{\left(\frac{\pi \times d_i^2}{4} \times l_i\right)}{l_i} \quad (\text{Ec. 17})$$

La cual se simplifica en la ecuación 18:

$$\widehat{Vtot} = \left(\frac{\pi^2}{8L}\right) \sum_1^n d_i^2 = \frac{1.234 \sum_1^n d_i^2}{L} \quad (\text{Ec. 18})$$

Que al ponderar por la gravedad específica (GE) y la factores de corrección de la pendiente en una base horizontal (c) obtenemos la expresión propuesta por Van Wagner (1982) para el MLC con diámetros mayores a 7.5cm.

Siguiendo este mismo razonamiento, De Vries (1986) se define la varianza para el estimador del total (\hat{X}) de cualquier propiedad cuantificable de un elemento muestreado en **un transecto** (sólo para una línea de muestreo) y está dada por la ecuación 19:

$$Var \hat{X} = \left(\frac{\pi}{2L}\right)^2 \sum_1^n \left(\frac{x_i}{l_i}\right)^2 \quad (\text{Ec. 19})$$

Donde nuestro elemento cuantificable de interés es el volumen (v_i) definido en la Ec. 19, por lo que al sustituir esta expresión en la Ecuación 20, obtenemos:

$$Var \hat{X} = \left(\frac{\pi}{2L}\right)^2 \sum_1^n \left(\frac{\left(\frac{\pi \times d_i^2}{4} \times l_i\right)}{l_i}\right)^2 \quad (\text{Ec. 20})$$

Lo que se simplifica en la ecuación 21:

$$Var \widehat{Vtot} = \frac{\pi^4}{64L^2} \sum (d_i^2)^2 \quad (\text{Ec. 21})$$

Por lo tanto, a partir de la Ec. 21 es posible obtener la varianza del estimador del volumen total por unidad de área para un transecto (para MLC de diámetros mayores a 7.5cm). Para obtener la varianza del estimador de la MOM del MLC sólo será necesario ponderar mediante la ecuación 21 por el cuadrado de la GE y c (debido a las propiedades de la varianza en el caso de las constantes).

Para el caso de los diámetros menores a 7.5cm la ecuación 21 se modifica a la ecuación 22:

$$Var \widehat{Vtot} = \frac{\pi^4 n}{64L^2} \left(\frac{\sum (d_i^2)^2}{n}\right) = \frac{\pi^4 n}{64L^2} d \quad (\text{Ec. 22})$$

Dónde d es el promedio de los diámetros a la cuarta potencia reportados en la sub-muestra.

Por lo tanto, a partir de la Ec. 22 es posible obtener la varianza del estimador del volumen total por unidad de área para un transecto (para MLC de diámetros menores a 7.5cm). Para obtener la varianza del estimador de la biomasa del MLC de diámetros menores a 7.5, sólo será necesario ponderar la Ec. 22 por el cuadrado de la GE y c (debido a las propiedades de la varianza en el caso de las constantes).

Hojarasca y capa de fermentación

Para estimar el carbono almacenado en el depósito de hojarasca se recurrirá a las muestras de hojarasca y capa de fermentación levantadas en el segundo y tercer ciclos del INFyS, en el que se levantan 8 muestras de hojarasca y capa de fermentación por UMP. En cada una de estas muestras se mide en campo: 1.- Espesor de la hojarasca (Eho) (mm), 2.- Capa de fermentación (Efe) (mm), 3.- Peso total de la hojarasca (Wth) (gr) y 4.- Peso total de la Capa de Fermentación (Wtf) (gr). En aquellos casos donde la cantidad de hojarasca o capa de fermentación sea considerable y el material colectado no pueda ser contenido en la bolsa de muestreo, se coloca el material sobre una lona impermeable y se homogeniza para luego obtener una sub-muestra representativa que sea suficiente para llenar la bolsa de 20x30 cm. De esta forma se registra el peso de la sub-

muestra de hojarasca (W_{mh}) y de la capa de fermentación (W_{mf}), de tal forma que cuando se reportan valores de sub-muestras, sean calculados los pesos para toda la muestra.

Con esta información es posible estimar tanto la densidad aparente de la hojarasca (D_{ah}) como la de la capa de fermentación (D_{af}). Para estimar las densidades aparentes, primero es necesario obtener el peso seco constante de la hojarasca (W_{sh}) y de la capa de fermentación (W_{sf}) considerando el peso de la muestra, los cuales se obtienen secando las muestras (W_{th} y W_{tf}) en estufa de secado hasta que su peso se mantiene constante. A continuación se procede a registrar el peso seco constante de la hojarasca (W_{fh}) y de la capa de fermentación (W_{ff}) considerando el peso total (Ecuaciones 23 y 24):

$$W_{fh} = W_{th} * (W_{sh} / W_{mh}) \quad (\text{Ec. 23})$$

$$W_{ff} = W_{tf} * (W_{sf} / W_{mf}) \quad (\text{Ec. 24})$$

Y posteriormente, se estima la densidad aparente de la hojarasca y de la capa de fermentación, (Ecuaciones 25 y 26):

$$D_{ah} = (W_{fh}) / ((E_{ho}/10) * 900) \quad (\text{Ec. 25})$$

$$D_{af} = (W_{ff}) / ((E_{fe}/10) * 900) \quad (\text{Ec. 26})$$

El carbono total en el depósito de hojarasca a nivel de la muestra en campo, resulta de la suma de la densidad aparente de la hojarasca y de la capa de fermentación ponderada por la fracción de carbono (0.48).

Carbono orgánico en suelos

Los Stocks de carbono en la materia orgánica del suelo se reportan en toneladas de carbono orgánico por hectárea a una profundidad de suelo hasta de 30 centímetros. Tanto para perfiles como para barrenaciones se usa la *Ecuación 3.2.16* indicada en la Orientación de las Guías de Buenas Prácticas (IPCC, 2003) para el sector CUTS (Ecuación 27).

$$COS = \sum_{horizonte=1}^{horizonte=n} COS_{horizonte} = \sum_{horizonte=1}^{horizonte=n} ([COS] * Densidad\ aparente * Profundidad\ d * (1 - frag) * 10)_{horizonte}$$

(Ec. 27)

Dónde:

COS, es el contenido de carbono orgánico del suelo, representativo de la subcategoría de vegetación (Ton C / ha⁻¹).

COS_{horizonte} o también **COS_{barrenado}**, es el contenido de carbono orgánico del suelo para un horizonte, capa o barrenado de suelo (Ton C / ha⁻¹).

[COS], es la concentración de carbono orgánico del suelo para una masa de suelo dada obtenida por análisis de laboratorio (gr / Kg_(Suelo)).

Densidad aparente, también llamada **DA**, es la masa de suelo por volumen de muestra (Ton_(Suelo) / M3) (equivalentes a Mg.m⁻³).

Profundidad, del horizonte, capa o del barreno (m).

Frag, es el valor porcentual de fragmentos gruesos/100, sin dimensiones. Estos fragmentos se denominan gruesos porque no lograron entrar en un tamiz o malla número 10 (10 hilos cada pulgada con espaciado efectivo entre hilos de 2.00 milímetros).

En otros términos esta fórmula indica que el contenido total de COS se obtiene sumando el contenido ponderado de COS de cada capa, horizonte o barreno de suelo, el cual a su vez se calcula multiplicando la concentración de COS (gr/Kg_(suelo)) de cada horizonte o barreno de suelo por la correspondiente profundidad y densidad aparente (Mg.m⁻³), empleando ajustes para descartar el peso del suelo correspondiente a los fragmentos gruesos (pedregosidad interna).

La unidad de muestreo del carbono de la materia orgánica del suelo es la hectárea. En este caso particular, la unidad de muestreo no es ni la UMS ni la UMP debido a que los insumos utilizados para su cálculo para el reporte a nivel nacional provienen de diferentes inventarios con distintas características. Por lo tanto, los almacenes de carbono se reportan en toneladas de carbono orgánico por hectárea en una profundidad de suelo hasta de 30 centímetros. Para obtener este cálculo es necesario conocer previamente: la concentración de carbono orgánico del suelo para una masa de suelo, la densidad aparente y el valor porcentual de fragmentos gruesos de la muestra tomada en campo. Para el levantamiento del tercer ciclo del INFyS, las muestras

levantadas en campo registran con mayor precisión los parámetros edáficos y se cuenta con una red de laboratorios a nivel nacional para las determinaciones analíticas detalladas y la calibración de equipos NIR.

9.1.2.2 Posible Mejora de Datos de Actividad

De la misma manera que se han propuesto mejoras para la estimación de Factores de emisión, se tienen contempladas mejoras en la estimación de Datos de Actividad, en este caso hay una opción que se ha venido desarrollando como parte de la implementación de los sistemas MRV y que es factible de implementarse en el marco de la IRE.

Uso del Sistema de Monitoreo de datos de actividad de México (MADMex)

Como se menciona en la sección 8.2, existe una iniciativa que está desarrollando la CONAFOR con el apoyo de la CONABIO e INEGI para mejorar la cartografía nacional en resolución espacial y temporal. El Sistema de Monitoreo de Datos de Actividad de México (MADMex) está planeado para producir cartografía a nivel nacional a partir de las clasificaciones automatizadas de cobertura de la tierra y el mapeo y la detección de cambios en la cobertura forestal a través de imágenes de satélite Landsat 5 y 7 para los años de referencia establecidos: 1993, 1995, 2000, 2005 y 2010, asimismo este mapeo puede extenderse hasta cualquier año posterior con imágenes Landsat 7 y/u 8, adicionalmente a partir de 2011 y de forma anual la CONAFOR adquiere y procesa imágenes RapidEye para generar mapas de cobertura y detección de cambios de tal manera que el monitoreo y la obtención de cartografía para los estados de la IRE puede cubrirse sin problemas durante la duración de la IRE, además de pasar de una UMM de 50 ha a 1 ha en mapas de cobertura forestal. A continuación, se hace una descripción de los principales procesos que se implementan como parte de las mejoras para poder llegar al uso del MAD-Mex.

Mapas de cobertura derivados de clasificaciones automatizadas (Mapa de referencia-línea base)

Insumos Landsat y RapidEye para el procesamiento

Imágenes de satélite Landsat

Para las clasificaciones se utilizan todas las imágenes de los satélites Landsat TM y ETM+ disponibles para México en un año con cobertura de nubes inferior al 10%. Una cobertura completa de todo el país se logra con 135 escenas (path/row) y cada escena puede contar con múltiples imágenes, por ejemplo, para el año 2000 cada escena cuenta con 4 a 37 imágenes aproximadamente. La mayor cantidad de imágenes por escena se presenta en el norte, mientras que en el sur las imágenes disponibles se encuentran en menor cantidad debido a la gran cantidad de nubes y a la falta de cubrimiento de imágenes Landsat 5.

Modelo de Elevación Digital

Un modelo de elevación digital (MED) nacional fue proporcionado por el INEGI. Su versión final 2.0 se generó en el año 2010 y están disponibles datos de forma continua para todo el país como conjuntos de datos raster con tamaño de píxel de 30 metros aproximadamente. Además de los valores de elevación reales se derivan valores de pendiente y aspecto que también son incluidos en el proceso de clasificación.

Datos de entrenamiento

La clasificación está orientada a objetos, los datos de entrenamiento se basan en los mapas de INEGI. Para la generación de datos de entrenamiento se realizó un análisis de las Series II a V, a partir de un cruce geométrico, se seleccionaron aquellos polígonos que en las tres series contaban con el mismo tipo de cobertura o uso de suelo para utilizarse como dato de entrenamiento. Por último, todos los objetos persistentes fueron re-etiquetados a las clases de cobertura terrestre del sistema de clasificación generado por el Grupo Técnico de la Cobertura de la Tierra (32 clases).

Flujo de trabajo del Proceso de Clasificación

La resolución temporal de los datos Landsat por escena sobre todo México es distinta, por lo que se procesa cada escena individualmente y posteriormente con los resultados se crea el continuo nacional con las 135 escenas. El procesamiento incluye un flujo de trabajo automatizado con pasos interconectados, iniciando en la identificación de la escena inicial en función de criterios de tiempo, máxima cobertura de nubes y el nivel de procesamiento (Landsat Nivel 1T). Subsecuentes procesos incluyen el pre-procesamiento de las imágenes

Landsat con el enmascaramiento de nubes y sombras y “no data” o píxeles sin información, generación de índices de vegetación, segmentación de imágenes, extracción de estadísticas y la reducción de dimensionalidad por clase, clasificación de objetos y la eliminación de valores atípicos, el entrenamiento del clasificador, la clasificación y, finalmente, la validación de los resultados.

Gestión de datos

El sistema de gestión de datos comprende una base de datos espacial. La base de datos está diseñada para administrar el Sistema de Referencia Mundial Landsat (WRS2) para únicamente almacenar polígonos para cada path/row de TM y ETM+. Además, cada una de las 48326 escenas Landsat5 TM (adquiridos entre noviembre 1982 y noviembre de 2011) y las 25881 escenas Landsat7 ETM + (adquiridas entre junio de 1999 y diciembre de 2012) junto con sus metadatos para todo el territorio nacional se almacenan en la base de datos con cada entidad (escena) haciendo referencia a su respectivo polígono WRS2. En las bases de datos se almacenan también las series USV de INEGI, las áreas persistentes que se derivaron y todas las muestras *in-situ* con que se cuentan.

Identificación de la Escena

La Identificación de la escena inicial se realiza como servicio REST el cual realiza una función de consulta a la base de datos para seleccionar todas las imágenes Landsat TM y ETM+ disponibles en el rango de tiempo definido y que no exceda de una cobertura de nubes del 10% para un path/row WRS específico. El resultado es una representación xml de todas las escenas registradas e identificadas en la base de datos.

Pre-procesamiento

El pre-procesamiento de cada imagen Landsat L1T, TM y ETM+ identificada, incluye la calibración radiométrica, cálculo de reflectancia de la superficie al tope de la atmósfera (TOA) y también el enmascaramiento de nubes, sombras y nieve. El pre-procesamiento de todas las escenas es realizado con el sistema Landsat Ecosystem Disturbance Adaptive Processing System (LEDAPS) (Feng *et al*, 2012; Masek *et al*, 2012, 2006).

Enmascaramiento de datos

Se implementó el algoritmo FMask (Zhu y Woodcock, 2012) para la generación de máscaras en las diferentes escenas para la nubes, sombras de nubes, agua, nieve y píxeles sin datos. Además, se introdujo una máscara para el país basada en el conjunto de datos vectoriales de las áreas administrativas mexicanas que derivan del mapa topográfico a escala 1: 50,000.

Generación de funciones

Basado en la reflectancia de la superficie de las imágenes satelitales se calcularon los Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), Índice de Vegetación Mejorado (EVI), Índice de Relación Simple (SR), y el Índice de Vegetación Atmosféricamente Resistente (ARVI). Sobre la base de los valores de reflectancia TOA se calculó adicionalmente 6 Tasseled Caps (TC1-TC6) utilizando los coeficientes de transformación descritos en la literatura (Crist, 1985; Huang *et al*, 2002).

Para cada uno de los TC y de los índices de vegetación resultantes se generaron las máscaras respectivas de nubes, sombra de nubes y no-datos, en este caso fueron reetiquetados como "sin datos". Las imágenes enmascaradas para cada función se *stackearon* en imágenes multitemporales resultando en 10 *stacks* de imágenes de los 6 componentes TC y 4 para los índices de vegetación.

Las métricas simples se calculan para los píxeles en los *stacks* de características multitemporales como mínimo, máximo, rango, media y desviación estándar. De este modo, los píxeles previamente enmascarados como "sin datos" han sido excluidos en el cálculo estadístico. Con esto eliminamos nubes. Sin embargo, al hacerlo, se supone que la cantidad de píxeles no enmascarados en las imágenes multitemporales es todavía suficiente para el cálculo de las métricas representativas de los píxeles.

Como resultado tenemos imágenes con sus métricas en las 5 bandas, para los 6 TC libres de nubes y los 4 índices de vegetación.

Segmentación de imágenes

La segmentación se realiza sobre las imágenes de métricas multitemporales del NDVI. Aplicamos el software de *Segmentación de Imágenes Berkeley* (Berkeley Image Segmentation, *sf*; Clinton y otros, 2010) con un conjunto de parámetros de segmentación derivadas empíricamente que producen una sobre-segmentación y objetos

muy pequeños. Como resultado obtenemos un Shapefile de polígonos con identificadores de objetos únicos y una imagen con los píxeles que tienen el mismo valor numérico que el identificador del polígono del vector.

Extracción de características y la reducción de dimensionalidad

Después de aplicado el proceso de segmentación, tenemos objetos y los descriptores estadísticos sencillos se extraen de las métricas multitemporales (TC1-TC6, NDVI, EVI, SR, ARVI), que son mínimo, máximo, media, la varianza y la desviación estándar. Cada objeto vectorial se describe ahora por su identificador y las 175 características (7 imágenes de las métricas por las 5 características multitemporales de las bandas por 5 características del objeto) extraídas del proceso anterior.

El análisis de componentes principales se aplicó posteriormente sobre las características de los objeto previamente extraídos con el fin de eliminar información redundante en las métricas, mediante la reducción del espacio de las características a una dimensión donde se condensan características únicas y estadísticamente significativas. Se conservaron sólo los componentes principales que en la suma de la variabilidad total se encuentran por arriba del 95%.

Posteriormente se incorpora información derivada de la MED, las imágenes raster de pendiente y aspecto derivados de la extracción de sus estadísticas descriptivas (mínimo, máximo, promedio, varianza y desviación estándar) para cada objeto de la imagen.

Eliminación de valores atípicos

Aplicamos un recorte iterativo del histograma sobre las primeras 3 características (componentes principales) preservados a partir del análisis de componentes principales. El concepto de recorte iterativo ha sido utilizado por Radoux y Defourny para la detección de los cambios forestales basada en objetos (Radoux y Defourny, 2010, 2008). Los valores atípicos fueron excluidos basándose en un umbral de probabilidad de densidad y los nuevos parámetros de la distribución se reprocesaron hasta que todos los objetos estuvieron por encima del umbral. El entrenamiento posterior del clasificador utilizó sólo aquellos objetos conservados después de la eliminación de valores atípicos.

Clasificación

La clasificación de objetos utiliza el algoritmo de árbol de decisión C5.0 (Hodge y Austin, 2004; Quinlan, 1992). Para cada una de las 135 distintas escenas Landsat (path/row) para México, C5.0 generó 10 árboles de decisión basados sobre las muestras de objetos de entrenamiento y se aplicaron a la totalidad de las respectivas muestras de objetos de las imágenes. Los resultados de la clasificación fueron posteriormente transformados de nuevo a la representación vectorial de polígonos y almacenados en el sistema de gestión de base de datos. En la siguiente figura, se presenta el flujo de trabajo ejecutado en el sistema MADMex para el procesamiento y clasificación de imágenes satelitales Landsat de forma automatizada.

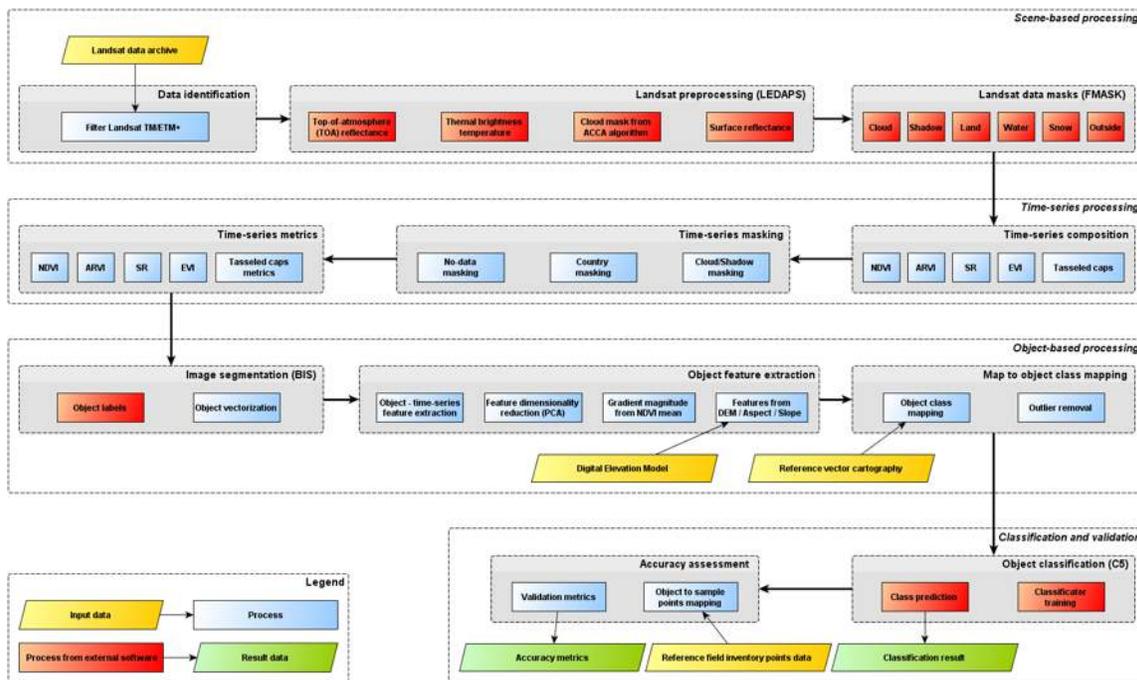


Figura 38. Flujo de trabajo y proceso automatizado de clasificación de imágenes Landsat

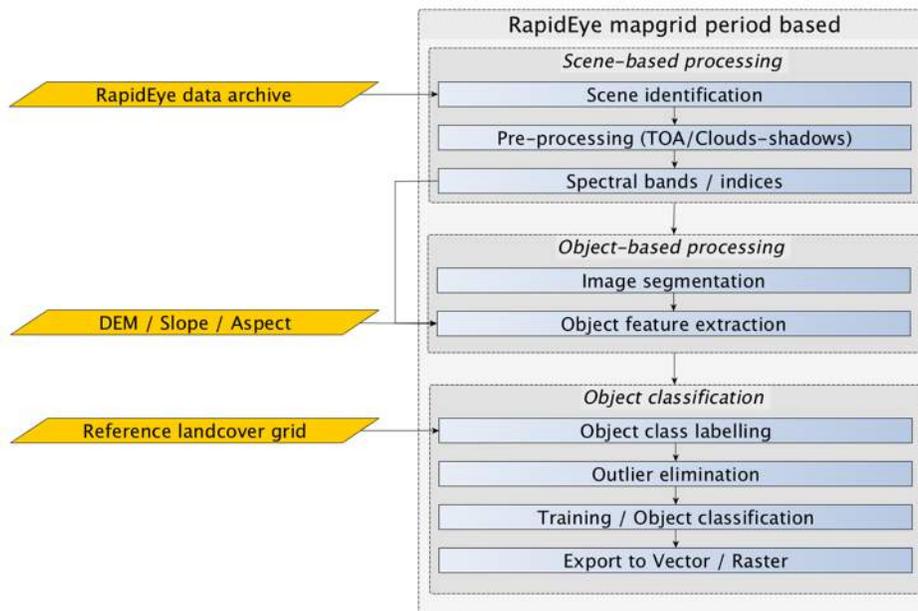


Figura 39 Flujo de trabajo y proceso automatizado de clasificación de imágenes Rapideye

Revisión Visual

El Grupo Técnico de la Cobertura de la Tierra constantemente está revisando la segmentación y clasificación. Esta actividad es parte de un control de calidad además de enviar comentarios y sugerencias para la mejora de todo el proceso. Esto se lleva a cabo comparando directamente los polígonos de segmentación y clasificación contra las imágenes de satélite Landsat. De esta manera podemos saber cómo las clasificaciones están trabajando.

Procesamiento de imágenes RapidEye

El enfoque de clasificación de cobertura que se ha explicado en la sección anterior se adaptó para su ejecución sobre las imágenes RapidEye teniendo en cuenta que estas clasificaciones se harán para cada año a partir de 2011 y que sólo se tendrán dos imágenes por escena, una en la temporada seca y otra en la temporada húmeda.

Otro proceso que en realidad no está muy estudiado en RapidEye es la corrección atmosférica, por lo que sólo se realiza la transformación de valores de reflectancia y todo el proceso metodológico del enfoque de clasificación Landsat en RapidEye.

A diferencia de las imágenes Landsat que esta libres sin costo, la CONAFOR, la CONABIO y el INEGI actualmente tienen un contrato con la compañía Blackbridge para la adquisición de 2 coberturas de imágenes RapidEye a nivel nacional por año. Es necesario que los productos recibidos tengan las características que se especifican en dicho contrato, para lo cual se ha establecido el proceso exhaustivo de control de calidad que a continuación se describe.

Proceso de control de calidad RapidEye

La fecha de la adquisición de la primera cobertura es durante la estación seca entre enero y abril, mientras que la segunda cobertura se adquiere después de lluvias, entre agosto y noviembre. Una cobertura completa nacional incluye 3,988 escenas diferentes, la superposición entre escenas es de 500 metros.

De acuerdo con el contrato, los datos satelitales entregados deben ser controlados dentro de las cuatro primeras semanas después de la fecha de entrega. Varias condiciones deben ser cumplidas por los datos.

Cobertura completa “wall to wall” de México incluyendo sus islas más grandes, dos veces al año en temporadas específicas

- Estación seca (1 enero-30 abril)
- Temporada de lluvia (1 agosto-30 noviembre)

• La cobertura de nubes

- Máximo 10%
- En caso de no cumplir con el porcentaje de nubes se entregarán tres imágenes más de la misma escena dentro de la misma temporada para generar un compuesto

• Ángulo de Adquisición

- 80% de todas las imágenes de una temporada < 16°
- Todas las imágenes < 20°

• Exactitud relativa entre diferentes imágenes

- RMS máximo 2 píxeles en comparaciones internas e interanuales

Las coberturas individuales de entregan en dos divisiones del país, la parte norte y la parte sur. La primera incluye los estados mexicanos de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Nuevo León, Sinaloa, Zacatecas, Tamaulipas, Aguascalientes, Guanajuato, Distrito Federal, Nayarit y San Luis Potosí. La segunda consiste en los estados de Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Colima, Guerrero, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Cobertura de nubes

Debido a que el algoritmo de detección de nubes de RapidEye es insuficiente, todos los valores de cobertura de nubes son controlados manualmente por la CONABIO y la CONAFOR.

Ángulo de Adquisición

El ángulo de la adquisición se puede comprobar de forma automática mediante la comprobación de los metadatos de la imagen.

En la figura 40 se muestra el flujo de trabajo para el control de calidad de las imágenes RapidEye.

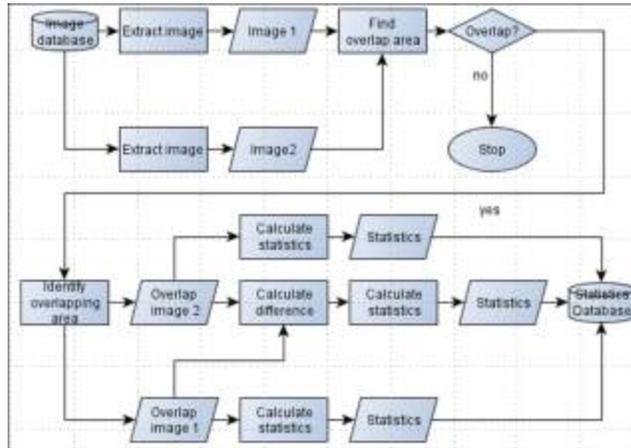


Figura 40 Flujo de trabajo para el control de calidad de las imágenes Rapideye

Sobre una base aleatoria, pares de imágenes individuales (por lo menos el 10% de todas las imágenes) son controladas automáticamente. Para cubrir cada eco-región de México, se definen mosaicos estáticos específicos para ser revisados. Más de 200 mosaicos están distribuidos en todo el país.

El corazón del proceso automático para comprobar la precisión relativa es un enfoque de correlación cruzada entre cada píxel que cumple dos restricciones:

1. Umbral para el registro en el Kernel. Esto garantiza el uso exclusivo de regiones estructuradas.
2. Umbral para el coeficiente de determinación del proceso de correlación cruzada. Esto garantiza la utilización única de regiones similares, sin diferentes espectros de píxeles debido al cambio de cobertura del suelo o de diferentes geometrías de imagen.

El enfoque de correlación cruzada, resultando en distancias euclidianas y seguido por análisis estadísticos. Aquí, se analiza la ocurrencia de cada distancia para todos los píxeles utilizados. Si la ocurrencia de distancias de menos de dos píxeles es significativamente mayor que los otros, la distancia relativa de las dos imágenes de entrada se definen como dentro del umbral del contrato.

La precisión relativa entre ambas imágenes se comprueba manualmente. Por lo tanto, se tienen puntos de control en tierra para calcular la distancia entre las imágenes, por lo que si una imagen falla con un corregistro de más de 2 píxeles, la imagen se regresa al proveedor, y esto debe ser para cada entrega de una nueva imagen con las características correctas.

Todos los procesos de evaluación de la calidad de imagen Rapideye están programados en lenguaje de Python para la generación de informes automatizados.

Detección bitemporal de cambios en imágenes Landsat y Rapideye

La detección de cambios en el sistema MADMex está basada en la comparación bitemporal de imágenes, tanto para los periodos de referencia en el procesamiento Landsat (1993-2010) como para el procesamiento anual de Rapideye (2011-2014). La detección de cambios bitemporal se realiza mediante la implementación en el lenguaje Python del algoritmo iMAD (Multivariate Alteration Detection transformation) y un postprocesamiento basado en el algoritmo MAF (Maximum Autocorrelation Factor transformation).

iMAD es invariante al escalamiento lineal de los datos de entrada. Por tanto, iMAD es insensible a, por ejemplo, diferencias en la configuración de la ganancia del sensor y de su desviación de cero o a esquemas lineales de corrección radiométrica y atmosférica. Por otro lado, el ángulo de adquisición de las imágenes puede causar que se generen sombras cuando obstáculos, por ejemplo montañas, se interponen entre un satélite y su objetivo. Existen numerosas técnicas para corregir estos efectos llamados topográficos. La corrección de estos efectos está anclada a los modelos digitales de elevación y por lo tanto está sujeta a la resolución y precisión del modelo que se utilice. Dada la baja sensibilidad del método de detección de cambios elegido aquí y sin un modelo digital de elevación adecuado, una corrección topográfica se considera una transformación indeseable de los datos.

Los algoritmos antes descritos, producen información de cambio (y algunas veces de su magnitud) de tal manera se requerirá un post-análisis para determinar la naturaleza del cambio estudiado.

En este acercamiento bitemporal a la detección de cambios, se deben considerar dos imágenes multiespectrales de N bandas. Éstas serán representadas por los vectores aleatorios G_1 y G_2 . Capturan el mismo lugar pero en distintos momentos en el tiempo. La información de las N respectivas bandas de cada imagen se puede concentrar por medio de combinaciones lineales que formarán a su vez dos nuevas imágenes que consistirán de una única banda con los cambios reflejados.



Figura 41 Cambio negativo y cambio positivo determinado con el algoritmo iMAD-MAF

Interpretación visual de productos Madmex

Como parte final del ciclo de producción de cualquier Sistema Satelital será necesario considerar una fase de fotointerpretación de imágenes para mejorar los mapas de cobertura o cambio de cobertura producto de la fase automatizada. Para el caso del SistemaMADMex será importante implementar esta última fase para aumentar la exactitud de los productos cartográficos y reducir las incertidumbres al momento de generar las estimaciones de emisiones y remociones del sector forestal, por lo cual será necesario contemplar presupuesto para dicha actividad o generar los acuerdos interinstitucionales adecuados con INEGI y CONABIO para cumplir con el ciclo de producción completo.

Evaluación de la exactitud

En el caso del sistema MADMex, se plantea evaluar la exactitud de las clasificaciones de cobertura de la tierra y evaluar la exactitud de los mapas de cambios estimados a través del algoritmo iMAD-MAF, el método es similar al propuesto para la evaluación de los mapas de cambio descrito en la sección 8.4.1. Los costos del muestreo son asumidos constantes independientemente de las clase analizadas, aunque la evaluación de la exactitud puede ser ejecutada en gabinete utilizando como insumos imágenes satelitales de mayor o igual resolución.

El diseño de muestreo propuesto es el Aleatorio Estratificado (MAE), este diseño es flexible en la distribución de las muestras en zonas de cambio (Olofsson, 2013), usa directamente la Unidad Mínima Mapeable (UMM) que permite muestrear pequeños cambios y es relativamente fácil de implementar.

La evaluación de la exactitud de los mapas generados (mapas de cobertura y mapas de cambio) así como las incertidumbres calculadas servirá para el modelaje de la incertidumbre total de todas las fuentes incluidas en las estimaciones de emisiones y remociones del sector USCUSS de cualquier reporte de acuerdo a las necesidades nacionales.

La siguiente figura muestra los siguientes casos en el desarrollo del Sistema MadMex:

Sensor	Producto	Actividades	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo				
RapidEye	Mapa de cobertura	2015 para los 3 estados de la península de Yucatán	█																							
		Evaluación de la exactitud temática de 1 mapa de cobertura 2015 para los 3 estados de la península de Yucatán (procesado MAD-Mex)	█																							
		Evaluación de la exactitud temática de 1 mapa de cobertura 2015 para los 3 estados de la península de Yucatán (post-procesado)			█																					
		Diagnóstico de la calidad de 1 mapa de cobertura 2015 para los 3 estados de la península de Yucatán (procesados y post-procesados 2015)				█																				
		Contratación de empresas para el post-procesamiento de 1 Mapa de cobertura 2015 a nivel nacional (elaboración de TDR, contratación administrativa y seguimiento técnico-talleres de homologación de criterios)					█																			
		2015 a nivel nacional (iniciando con los dos estados faltantes de la IRE)						█																		
		de cobertura 2015 a nivel nacional (procesado MAD-Mex) iniciando con los dos estados faltantes de la IRE							█																	
RapidEye	Mapas de cobertura	Generación de mapas de cobertura RapidEye para el periodo histórico 2011-2014 (usando el Mapa de referencia RapidEye 2015 como área de entrenamiento, en forma retrospectiva y consecutiva) (4 mapas a nivel nacional) 1:20,000 - iniciando con los dos estados faltantes de la IRE																								
		Generación de mapas de cobertura RapidEye 2016 (usando el Mapa de referencia RapidEye 2015 como área de entrenamiento) a nivel nacional 1:20,000 - iniciando con los dos estados faltantes de la IRE																								
Rapid Eye	Mapas de cambios	Mejoras en los algoritmos de post-procesamiento de mapas de cambio																								
		Generación del mapa de cambios 2014-2015 RapidEye 1:20,000 (podría ser en cluster CONABIO) Nacional - iniciando con los estados faltantes de la IRE																								
		Evaluación de la exactitud temática del mapa de cambios 2014-2015 RapidEye 1:20,000 (procesado MAD-Mex) Nacional - iniciando con los estados faltantes de la IRE																								
		Contratación de empresas para la evaluación del post-procesamiento automatizado del mapa de cambios 2014-2015 (elaboración de TDR, contratación administrativa y seguimiento técnico-talleres de homologación de criterios) Nacional																								
		Diagnóstico de la calidad del mapa de cambios 2014-2015 RapidEye 1:20,000 (procesado y post-procesado) Nacional - iniciando con los estados faltantes de la IRE																								
		Mejora de los algoritmos y procesos del Sistema MAD-Mex para elevar la exactitud temática de los Mapas de Cambios (con base al diagnóstico)																								
		Evaluación de la exactitud temática del mapa de cambios 2014-2015 RapidEye 1:20,000 (procesado MAD-Mex) Nacional - iniciando con los estados faltantes de la IRE																								
		Diagnóstico de la calidad del mapa de cambios 2014-2015 RapidEye 1:20,000 (procesado y post-procesado) Nacional - iniciando con los estados faltantes de la IRE																								
Generación, post-procesamiento y evaluación temática de mapas de cambio RapidEye 1:20,000 (2011-2012, 2012-2013 y 2013-2014) Nacional - iniciando con los estados de la IRE																										

Figura 42. Ruta crítica del Sistema MADMex

9.1.2 Sistema de Monitoreo de Incendios Forestales

México cuenta con un avanzado sistema de monitoreo de incendios forestales con una capacidad instalada para atender la problemática que representa el fenómeno en el país.

La CONAFOR cuenta con la Gerencia del Manejo del Fuego, la cual en su estructura alberga el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales (CENCIF) el cual coordina las actividades de detección, monitoreo, seguimiento y evaluación de los incendios forestales, así como la recepción y organización de la información estadística y la emisión de reportes diarios, con la participación de los Centros Regionales de Manejo del Fuego (CRMF) y Centros Estatales de Control de Incendios Forestales (CECIF), a efecto de contribuir a la toma de decisiones durante la temporada de incendios forestales, generando los siguientes productos:

1) **Alerta Temprana:** Este reporte es una compilación de la información que diversas organizaciones e instancias gubernamentales y civiles, nacionales e internacionales que producen y publican en sus sitios de

Internet y que están disponibles para todo público (Dispone de la más alta tecnología de teledetección satelital para mantener en observación las cerca de 200 millones de hectáreas que comprenden el territorio nacional, para identificar áreas de alto riesgo de incendios forestales, recibe información satelital que generan los gobiernos de México, Estados Unidos y Canadá, así como los pronósticos del tiempo del Servicio Meteorológico Nacional, información actualizada de la Comisión Nacional del Agua, de la Universidad de Colima y de la Comisión Nacional de la Biodiversidad, se complementa con datos que aportan 154 torres de observación apoyadas con una infraestructura de 2 mil 691 equipos de radiocomunicación operados por jefes de brigada que coordinan los 32 centros estatales de control de incendios, dispone además, de 120 estaciones climáticas que la Comisión Nacional del Agua que tiene distribuidas estratégicamente en todo el país).

Tiene como objetivo incorporar en un solo documento una vista rápida de las condiciones meteorológicas actuales y pronosticadas, de índices de peligro de incendios que monitorean el país diariamente. Está concebido para proporcionar solamente un marco de referencia al personal técnico operativo y de toma de decisiones en materia de prevención, disposición de recursos y estrategias de combate de incendios forestales.

Tabla 79 Contenido de información para la construcción del sistema de alerta temprana

Insumo	Insumo
Principales Sistemas Meteorológicos	Pronostico Pobabilistico Multimodal de Temperatura
Indice de propagación de Incendios Forestales	Pronostico de Vientos Relevantes y Sistemas Met.
Mapa de Humedad Relativa condiciones actuales	Lluvia registrada por Entidad Federativa
Pronóstico de Precipitación diaria	Monitor de Sequia Mensual
Pronóstico de Precipitación a 7 días	Puntos de Calor Detectados por Satelites
Pronóstico de Precipitación extendido	GOES 3hr. GOES 24 hr. AVHRR 24 hr. y MODIS 24 hr.
Pronostico Pobabilistico Multimodal de Lluvia	Imagen Satelital
Mapa de Temperatura condiciones actuales	Puntos de Calor
Pronostico de Temperatura a 7 días	Anomalías de Vegetación
Pronostico de Temperatura extendido	

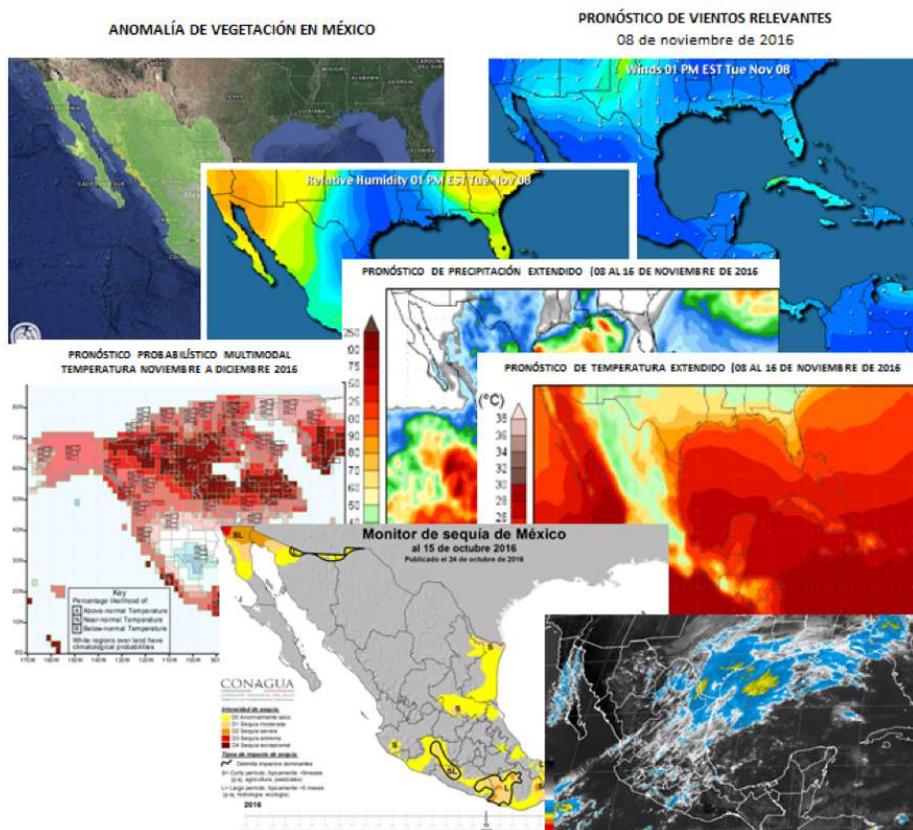


Figura 43. Serie de insumos para la construcción del reporte diario del Sistema de Alerta Temprana

2) **Probabilidad de Propagación de Incendios Forestales**- Con la información meteorológica recopilada en el párrafo anterior, el CENCIF recomienda las acciones a realizar entorno a la protección contra incendios forestales de acuerdo a las condiciones esperadas.

3) **Situación actual de Puntos de Calor**: Se recopilan los puntos de calor y plumas de humo detectados por los Satélites TERRA, AQUA, SUOMI, NOAA-15 y NOAA-17 para la detección remota y monitoreo de incendios forestales. Una vez filtrada y discriminada (puntos de calor de otras fuentes como zonas urbanas, zonas industriales, entre otras) la información que provén los satélites, se canaliza a los CECIF's para su verificación en terreno y en su caso la atención del incendio forestal.

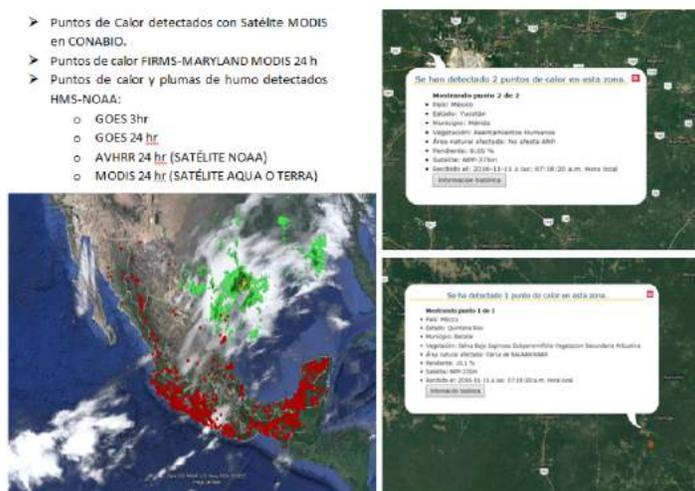


Figura 44 Puntos de calor

4) **Reporte diario de incendios forestales:** Como resultado de administrar el flujo de información estadística que se genere por la ocurrencia de incendios forestales, proporcionada por los CRMF, los CECIF, el Centro Nacional de Control de Incendios Forestales (CENCIF), recopila y publica la información de la situación de incendios forestales del día.

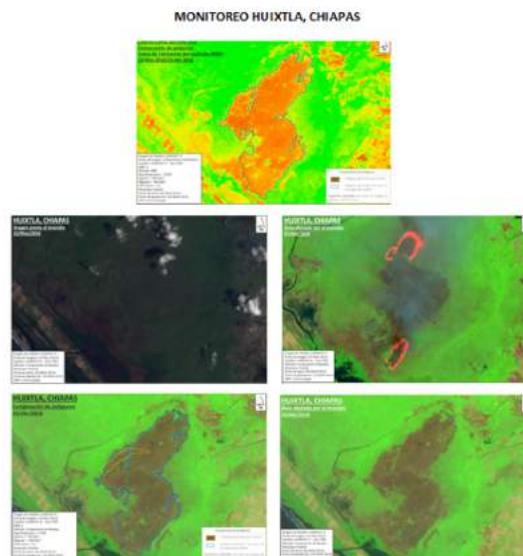


Figura 45 Monitoreo de incendios

Los anteriores productos proporcionan los insumos para la reunión de Análisis de Situación Diaria, la cual se lleva a cabo durante todo el año, y de manera mucho mas intensa en la temporada crítica de incendios forestales (marzo-junio), con el fin de tomar decisiones oportunas y asertivas de acuerdo a las condiciones previstas del tiempo, la disponibilidad de recursos humanos y materiales, así como de la situación actual de los incendios forestales en el país.

Una vez concluidos los incendios forestales, el CENCIF recibe, revisa y valida el informe de incendios forestales y polígonos de terrenos forestales afectados, con el propósito de contribuir al cumplimiento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento con la participación de las Dependencias y Entidades en el ámbito de distribución de su competencia. Estos insumos son proporcionados a través de los CECIF de cada una de las 32 Entidades Federativas en el país.

Las bases de datos de información estadística histórica nacional sobre incendios forestales se encuentra disponible en <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/incendios/>

La determinación de los factores de consumo y masa disponible se generaron con información propia del país y los factores de combustión y emisión fueron recopilados de la bibliografía existente.

9.2. Estructura organizacional para la Medición, el Monitoreo y el Reporte

Please describe the organization of the measurement, monitoring and reporting including:

SECTION A. Organizational structure, responsibilities and competencies;

SECTION B. Methods and standards for generating, recording, storing, aggregating, collating and reporting data on monitored parameters.

SECTION C. Whether and how the measurement, monitoring and reporting system builds upon existing systems, as appropriate

México utilizará el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (SNMRV) para medir, monitorear y reportar las emisiones de GEI derivadas de la implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones.

9.2.1 Estructura organizacional para la Medición, el Monitoreo y el Reporte

México cuenta con un marco legal robusto y articulado en relación con el SNMRV. Las dos leyes más relevantes en términos del mandato de monitoreo reporte y verificación son:

Ley General de Cambio Climático

Artículo 31. La política nacional de mitigación de Cambio Climático deberá incluir, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos en la presente ley, un diagnóstico, planificación, **medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales.**

Artículo 47. La Comisión [Comisión Intersecretarial de Cambio Climático] ejercerá las atribuciones siguientes:

(...)

XII. Promover el fortalecimiento de las capacidades nacionales **de monitoreo, reporte y verificación, en materia de mitigación o absorción de emisiones;**

La LGCC también considera que los instrumentos de planeación de la política nacional de Cambio Climático (en particular el Programa Nacional y los Programas de las Entidades Federativas) deberán incluir la medición, el reporte y la verificación de las medidas de adaptación y mitigación (Art. 62, Fracc. IX y Art. 72, Fracc. IV).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Art. 45. El Inventario Nacional Forestal y de Suelos será actualizado, por lo menos, cada cinco años y deberá comprender la siguiente información:(...)

IX. La información, basada en el **Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación**, de la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales,

Art 57 bis establece la elaboración del estudio satelital anual del índice de cobertura forestal que debe incluirse en el sistema de información ambiental.

Decreto que reforma la LGDFS publicado en el DOF el 4 de junio de 2012

Art. Segundo Transitorio. El Titular del **Poder Ejecutivo Federal**, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la entrada en vigor del presente Decreto, **implementará un sistema nacional de monitoreo, registro y verificación**, con el fin de evaluar y sistematizar la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales (REDD+), al que se hace referencia en la fracción IX del artículo 45 del presente Decreto.

Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica- regula las características que deben tener la información geográfica y los productos cartográficos oficiales del país.

9.2.2 Marco Programático del Sistema MRV

El país también cuenta con un sólido marco programático en relación con el MRV, constituido por una serie de instrumentos de planeación de la política nacional relacionada con el Cambio Climático. Estos instrumentos de planeación están plenamente articulados con el marco legal, puesto que se derivan de los mandatos legales. A continuación, se hace una síntesis del contenido de los principales instrumentos de planeación relevantes para el Sistema MRV:

Estrategia Nacional de Cambio Climático

Pilar 5. Instrumentar mecanismos de Medición, Reporte y Verificación, y Monitoreo y Evaluación.

Línea de acción P5.9 Desarrollar un sistema nacional de monitoreo forestal robusto y transparente para el monitoreo, reporte y verificación de las actividades de mitigación en el sector forestal.

Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC)

Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Estrategia 2.4. Desarrollar instrumentos que promuevan sustentabilidad y reducción de emisiones de actividades agropecuarias, forestales y pesqueras y disminuyan la vulnerabilidad ecosistémica.

Línea de Acción 2.4.4. Desarrollar los componentes establecidos internacionalmente para actividades de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal en el mecanismo REDD+

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018

Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Estrategia 2.2. Consolidar el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) y sus instrumentos de formas transversales, incluyentes y armonizadas con la agenda internacional.

Línea de acción 2.2.3. Implementar la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques y selvas (ENAREDD+).

Estrategia Nacional para REDD+ (ENAREDD+)

El diseño de la ENAREDD+ en México considera los siguientes componentes totalmente vinculados con el Sistema MRV:

V.4. Nivel de Referencia

V.5. Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV)

Programa Nacional Forestal 2014- 2018 (PRONAFOR)

Objetivo 5. Promover y propiciar un marco institucional facilitador del desarrollo forestal sustentable

Estrategia 5.5. Promover la reducción de emisiones de GEI por deforestación y degradación de bosques y selvas.

Línea de acción 5.5.3. Implementar un sistema nacional de monitoreo, reporte y verificación de emisiones de GEI asociadas a deforestación y degradación forestal.

Programa Anual de Trabajo de la CONAFOR

El Programa Anual de Trabajo 2016 de la CONAFOR, y en particular de la Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal, incluye 6 indicadores para dar seguimiento a las actividades de la implementación del Sistema MRV en la CONAFOR:

5.5.3.1.-Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para el sector USCUS (como parte de las Comunicaciones Nacionales) elaborado

5.5.3.2.-Nivel de referencia sub-nacional actualizado

5.5.3.3.-Índice de mejora de datos de actividad del Sistema Nacional MRV calculado

5.5.3.4.-Índice de mejora de factores de emisión (nacionales y subnacionales) de SMRV calculado

5.5.3.5.-Plataforma de Estimaciones de Emisiones/Absorciones Forestales de Gases Efecto Invernadero mejorada

5.5.3.6.-Índice de mejora continua del INFyS calculado

9.2.3 Institucionalización del SNMRV en la Comisión Nacional Forestal

La CONAFOR ha avanzado en la definición de funciones y adecuación de su estructura interna. Estos cambios se ven reflejados en la transformación de la Gerencia de Inventario Forestal y Geomática en la Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal¹²¹ que añade entre sus nuevas funciones, la responsabilidad de recibir y mantener el SNMRV, cuya función es medir y monitorear la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate de la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, incluidos el cumplimiento de los compromisos de reporte e informes nacionales e internacionales.

La operación institucionalizada del SNMRV requiere un conjunto de perfiles con capacidades técnicas específicas en cada uno de sus componentes. Estas capacidades técnicas han sido consolidadas a lo largo de las fases de diseño, demostración e implementación del Sistema, durante los últimos cuatro años, en el marco de la ejecución del Proyecto "Fortalecimiento del proceso de preparación para REDD+ en México y fomento a la Cooperación Sur-Sur" el cual fue financiado con recursos del Gobierno de Noruega e implementado por CONAFOR con el apoyo técnico-administrativo de PNUD y FAO, en estrecha colaboración con otras dependencias como CONABIO, INECC e INEGI. Por lo anterior, y a la par de las adecuaciones que se están realizando a nivel institucional, el gobierno de México consolidará las capacidades técnicas desarrolladas

¹²¹ El Acuerdo de modificación al Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Enero de 2016: <https://goo.gl/23i4pe>

mediante una Unidad Técnica Especializada en Monitoreo, Reporte y Verificación (UTEMRV) que será operada por CONAFOR a partir de 2016.

9.2.4 Coordinación Interinstitucional

Como se mencionó anteriormente, la información de los pilares que conforman el SNMRV proviene de diferentes instituciones. Debido a esto, México cuenta con arreglos interinstitucionales que sustentan y articulan la operación del SNMRV. Además, existe un mandato legal para el SNMRV y los principales pilares del mismo, lo que asegura la sostenibilidad del Sistema a largo Plazo. La tabla 80 muestra las instituciones responsables dentro del gobierno.

Tabla 80 Entidades responsables y mandatos legales para la sostenibilidad de los pilares del Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación en México.

	Entidad Responsable dentro de Gobierno	Mandato Legal	Producto
Datos de actividad	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica	Series de Uso de Suelo y Vegetación
Factores de emisión	Comisión Nacional Forestal	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
Inventarios de GEI	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Ley General de Cambio Climático	INEGEI's
Reportes (nivel de referencia de emisiones de GEI)	Comisión Nacional Forestal	PRONAFOR Estrategia Nacional REDD+ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de México
Reportes (Forest Resources Assessment)	Comisión Nacional Forestal	Compromiso Internacional (FAO, ONU)	FRA, NREF
Reportes (BUR INEGI)	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Ley General de Cambio Climático	INEGEI's
Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación	Comisión Nacional Forestal	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	NREF, Anexo técnico del BUR sobre REDD+

9.3. Relación y consistencia con el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación

Please discuss if the approach for measurement, monitoring and reporting is consistent with standard technical procedures in the country and how the approach fits into the existing or emerging National Forest Monitoring System. If applicable, provide a rationale for alternative technical design.

*Refer to **criteraion 15** of the Methodological Framework*

Como fue mencionado en las secciones 9.1 y 9.2, México utilizará el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para medir, monitorear y reportar las emisiones de GEI derivadas de la implementación de la Iniciativa de Reducción de Emisiones por lo que existe una total consistencia.

9.4. Monitoreo Comunitario

A través del proceso participativo de la construcción de los programas de inversión y de la retroalimentación del documento de la IRE se identificó la necesidad de desarrollar y fortalecer las capacidades a nivel comunitario para mejorar la gestión de su territorio.

Esta necesidad se vincula directamente con el enfoque de monitoreo comunitario que ha promovido el país durante los últimos años: para fortalecer las capacidades de las comunidades y ejidos en el monitoreo de sus recursos naturales en base en los criterios que las mismas comunidades planteen e identifiquen.

Como ejemplo, durante el 2013 y 2014, la CONAFOR trabajó en la implementación de la *Iniciativa para el Fortalecimiento de Capacidades para el Monitoreo Comunitario en México*¹²² con el apoyo técnico del Proyecto para el Fortalecimiento REDD+ y la Cooperación Sur-Sur y el Proyecto LAIF, así como la Alianza México REDD+. El objetivo de la colaboración fue desarrollar habilidades en conjunto con cinco ejidos y comunidades piloto, que les permita dar seguimiento y conocer mejor sus recursos naturales; de manera que les sea útil para la toma de decisiones, la implementación de buenas prácticas de gestión de su territorio.

A continuación se enlistan los 5 ejidos con los que se trabajó, 3 de éstos en Estados donde se implementará la IRE:

- Barranca del Calabozo, en Jalisco
- La Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapoteco-Chinanteca (UZACHI), en Oaxaca
- Felipe Carrillo Puerto, en Quintana Roo
- La Trinidad, en Chihuahua
- San Agustín, en la Reserva Estatal Biocultural del Pucc en Yucatán

Dentro de los recursos naturales que las comunidades han decidido monitorear están: el agua, la vida silvestre, como aves, o mamíferos, porque son elementos que utilizan para generar ingresos por medio del ecoturismo o a través de la caza, incluyendo para autoconsumo; así como el monitoreo de sus bosques y selvas que les permite conocer el estado que guardan sus recursos y decidir sobre el manejo que le dan. En algunos casos el monitoreo comunitario va ligado a procesos de certificación (FSC, turismo sustentable, etc.).

Existen algunas experiencias en las que los ejidos y comunidades se interesan en monitorear el carbono contenido en sus bosques y el incremento en el contenido de carbono, esto con el fin de elaborar proyectos forestales de carbono.

Además, como parte del Proyecto para el Fortalecimiento REDD+ y Cooperación SurSur, se fortalecieron capacidades de los ejidatarios y miembros de una comunidad en el Sitio intensivo de monitoreo comunitario en el ejido Felipe Carrillo puerto (Brigada comunitaria).

En este sentido, se ha analizado ya las oportunidades y retos para la integración del monitoreo comunitario con el sistema de MRV¹²³, y actualmente no se considera la vinculación directa entre las actividades de monitoreo comunitario que se ejecutan en el país y el sistema de MRV. Sin embargo, como se menciona en diferentes secciones de este documento, las comunidades han estado ampliamente involucradas en el diseño de la iniciativa y continuarán estando en la implementación de la misma.

Finalmente hay que resaltar el esfuerzo que se hace con el fortalecimiento de capacidades en los estados a través de los GTMRV, donde se podrían explorar oportunidades¹²⁴ en el futuro de integración de información proveniente de monitoreo comunitario.

¹²² Para mayor información ver: Folleto Fortalecimiento de capacidades para el monitoreo comunitario en los bosques de México en <http://goo.gl/qVWNQZ>, Tríptico de monitoreo comunitario en <http://goo.gl/bbmkOT>, Iniciativa de Fortalecimiento de Capacidades para el Monitoreo Comunitario en México <http://goo.gl/uPSqn3>

¹²³http://www.alianzamredd.org/uploads/ckfinder_files/files/4_1_2_7%20%20WhitePaper%20Community%20based%20monitoring%20Balderas%20vf%202013.pdf

¹²⁴ Por ejemplo: desarrollar herramientas que permitan o faciliten el intercambio de información de una manera sistemática, asegurando así la calidad de la información y que se pueda incorporar a nivel nacional. Hay que recordar que el monitoreo comunitario es voluntario, por lo que se tendría información muy heterogénea y se tendrían que buscar formas o metodologías para integrar esa información con el sistema nacional.

10. Desplazamiento

10.1. Identificación del riesgo de desplazamiento

Using the table below and building on the analysis in sections 4.1, 4.2, 4.3 and 4.4, please assess the risk for Displacement of emissions from the ER Program Accounting Area to areas outside the Accounting Area as a result of the proposed ER Program Measures.

*Refer to **critterion 17, indicator 17.1** of the Methodological Framework*

En relación a las principales causas de la deforestación y degradación identificadas en la sección 4.1, se analizó el riesgo de desplazamiento de emisiones (o “fugas”)¹²⁵ que los Programas de Inversión podrían generar a nivel estatal. Es importante tener en cuenta que el monitoreo de las emisiones y la contabilidad de las reducciones de emisiones bajo la IRE se llevará a cabo a nivel estatal. Esto significa que, en caso de darse el desplazamiento de las emisiones hacia predios fuera de las áreas de intervención, estas sólo serían consideradas fugas si cruzaran las fronteras estatales. La siguiente tabla describe la categoría de riesgo de desplazamiento por causa de deforestación y una breve justificación.

Tabla 81 Categoría de riesgo de desplazamiento de las principales causas de la deforestación y degradación en la IRE

Causas de la deforestación y degradación	Riesgo de desplazamiento (alto, medio, bajo)	Explicación/ justificación del análisis de riesgo
Ganadería extensiva (relevante en Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Jalisco)	Bajo	Ver sección 10.2 Al no limitar la actividad no se estaría generando la necesidad de desplazarse fuera de la unidad de contabilidad (entidad federativa).
Agricultura tradicional - Reducción/eliminación del ciclo de barbecho (relevante en Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Jalisco)	Bajo	Ver sección 10.2
Cultivos de renta (soya, frutales, etc.) (relevante en Campeche, Yucatán)	Medio	El efecto conjunto de todas las medidas que componen la Iniciativa de Reducción de Emisiones (incluyendo la mejora en la gobernanza a nivel estatal, la coordinación en la provisión de apoyos sectoriales, etc.) puede limitar las zonas disponibles bajo el Área de Contabilidad para la ampliación de este tipo de cultivos y causar el desplazamiento de emisiones hacia afuera de la misma. Este riesgo se presenta particularmente cuando los cultivos son desarrollados en grandes extensiones por capitales privados relativamente significativos y con gran movilidad. Se considera que el nivel de riesgo es medio debido a que este tipo de actores no es predominante en el Área de Contabilidad.
Deforestación y degradación forestal por cultivos de café (relevante en Chiapas, Jalisco)	Bajo	Ver sección 10.2
Degradación por extracción de madera (para leña, construcción, carbón, ilegal, por autoconsumo y mercados) (relevante en Chiapas, Yucatán, Jalisco)	Bajo	Ver sección 10.2

¹²⁵ El desplazamiento de emisiones (o “fugas”) es un proceso por medio del cual las acciones dirigidas a reducir las emisiones provenientes de la deforestación y degradación en el área en la que se desarrollan (normalmente denominada área de implementación o de intervención) lleva a un incremento de las emisiones fuera de esa área.

10.2. Elementos del diseño de la Iniciativa de RE para prevenir y minimizar el potencial desplazamiento

Please identify possible risk mitigation strategies associated with each of the risks identified in section 10.1 above. Describe the strategy to mitigate and/or minimize, to the extent possible, potential Displacement, prioritizing the key sources of Displacement risk and justifying how this strategy can impact the Displacement risk ratings.

*Refer to **critterion 17, indicator 17.2** of the Methodological Framework*

El esquema REDD+ adoptado por México se basa en la promoción del desarrollo rural sustentable a través de intervenciones integradas a nivel territorial. Los programas de inversión que se aplicarán en las Áreas de Acción Temprana reflejan este enfoque al incluir una serie de medidas para abordar, de manera conjunta y articulada y a nivel local, las causas de deforestación y degradación forestal combinando los recursos de las diferentes fuentes que apoyan al sector rural. De esta forma, las comunidades y ejidos que participan en dichos programas son reconocidos como actores con una diversidad de actividades y fuentes de ingresos y/o producción.

Una condición fundamental establecida por la CONAFOR para el diseño de los programas de inversión consiste en que éstos no deben resultar en una disminución de los medios de subsistencia y/o de los niveles de producción de sus participantes. De hecho, las intervenciones propuestas consisten en su mayoría en medidas que combinan la intensificación productiva con la conservación, sobre la base de las actividades tradicionalmente desarrolladas por los participantes.

Adicionalmente, bajo el esquema propuesto aún en el caso de que alguna de las medidas pudiera implicar individualmente una reducción en la generación de bienes o de ingresos, ésta deberá ser compensada por los beneficios producidos por las demás medidas del programa de inversión a nivel individual, de ejido o comunidad.

Otro elemento relevante del proceso de diseño de los programas de inversión es que éstos surgen de una consulta participativa con los actores locales a través de la cual son ellos quienes proponen y seleccionan las medidas que se implementarán en sus comunidades y ejidos. Esto implica, por un lado, que los participantes están conscientes desde el inicio del nivel de esfuerzo y recursos requeridos, así como de los beneficios potenciales, y por otra, que las medidas propuestas serán en principio aceptables para todos los que toman parte en los programas.

Estas características de diseño de los programas de inversión resultan clave para reducir el riesgo de desplazamiento de emisiones considerando que, por regla general, éste sucede a consecuencia de i) la reducción de niveles de producción, ingreso o medios de subsistencia de los participantes; ii) la reducción significativa de la oferta de productos por parte de los participantes a los mercados; y iii) el rechazo, por parte de los participantes, de las medidas de mitigación propuestas.

Consecuentemente, en el caso del enfoque propuesto por México la evaluación individual de las medidas diseñadas para abordar cada una de las causas de deforestación y/o degradación forestal requerida en la sección 10.1 no resulta adecuada, ya que no consigue captar el efecto de los programas de inversión sobre los participantes ni sobre sus incentivos para desplazarse para continuar con sus actividades tradicionales en otras áreas. Como puede constatarse con base en los argumentos expuestos, los programas de inversión incluidos en la IRE cuentan con elementos suficientes para hacer pensar que el riesgo de desplazamiento de emisiones debido a su implementación será bajo.

El perfil de los participantes en los programas de inversión ofrece argumentos adicionales para sustentar esta percepción de riesgo. Las comunidades y ejidatarios suelen estar arraigados a sus tierras, por lo cual su potencial de desplazamiento suele ser reducido, de tal forma que, de ocurrir, lo más probable es que tuviera lugar dentro del territorio del estado en el que se desarrollan los programas de inversión, y por lo tanto sus emisiones serían captadas por el sistema de monitoreo e incluidas en la contabilidad de emisiones de dicho estado. El potencial de movilidad se reduce aún más si se considera que las únicas áreas disponibles para

desplazar actividades representan ya sea un costo económico (una renta) o un problema legal (por invasión de tierras ajenas o abandonadas) para los participantes en los programas de inversión.

Por último, el riesgo de desplazamiento de emisiones por el desarrollo de actividades bajo la IRE se reducirá aún más a través de medidas específicas identificadas para cada programa de inversión tomando en cuenta el contexto particular en el que éstos se llevan a cabo.

11. Reversiones

11.1. Identificación del riesgo de reversiones

Please provide an assessment of the anthropogenic and natural risks of Reversal that might affect ERs during the Term of the ERPA and as feasible, the potential risk of Reversals after the end of the Term of the ERPA.

*Refer to **critterion 18, indicator 18.1** of the Methodological Framework*

Para realizar la evaluación de riesgos de reversiones (no permanencia)¹²⁶ se utilizó como guía la herramienta para la evaluación de reversiones contenida en el documento sobre directrices de amortiguamiento, generada por el Fondo de Carbono¹²⁷. Con el fin de evitar en la medida de lo posible, una evaluación subjetiva, para esta Iniciativa se propuso una serie de indicadores específicos para cada uno de los factores de riesgo que incluía la Herramienta desarrollada por el Fondo de Carbono¹²⁸.

Los factores de riesgo que se analizaron son:

Factor de Riesgo A: Falta de apoyo amplio y sostenido por parte de los actores relevantes, que se evaluó por medio de los siguientes indicadores:

- Participación de los actores relevantes en el diseño de la Iniciativa de Reducción de Emisiones
- Existencia de mecanismos accesibles y eficaces de atención a reclamos
- Existencia de instrumentos y marcos legales efectivos para la resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra.
- Mantenimiento o mejora de los niveles de ingresos y/o producción de los participantes en el largo plazo.
- Existencia de mecanismos de distribución de beneficios adecuados

Factor de Riesgo B: Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva, que se evaluó por medio de los siguientes indicadores:

- Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva”
- Experiencia en el desarrollo de políticas y programas.
- Experiencia de cooperación intersectorial
- Experiencia de colaboración entre diferentes niveles de gobierno.

Factor de riesgo C: Falta de efectividad de largo plazo al abordar las causas subyacentes

- Existencia de experiencias de disociación de la deforestación y degradación forestal de las actividades económicas.
- Existencia de un contexto legal y regulatorio conducente para los objetivos de REDD+.

¹²⁶ De acuerdo con el informe especial sobre Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, la permanencia de los beneficios de mitigación de las actividades realizadas en dicho sector se refiere a la “longevidad de un contingente de carbono y la estabilidad de su contenido, teniendo presente el tipo de gestión y las alteraciones del medio en que se halla”. Este informe señala además que esta reversibilidad potencial es un rasgo característico de las actividades LULUCF, a diferencia de las de otros sectores. Esta posible reversibilidad y no permanencia de carbono almacenado requiere consideración especial en la contabilidad de carbono de las actividades REDD+ que busquen pagos por resultados, por ejemplo, contabilizando toda reducción ulterior de dicho carbono, sea cual fuere su causa. Causa Ver: Resumen para responsables de políticas Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura Informe especial del Grupo de trabajo III del IPCC. Disponible en: <https://goo.gl/XDclr0>).

¹²⁷ Ver “Draft ER Program Buffer Guidelines – Version October 2, 2015”, la cual debe ser utilizada por los países que elijan utilizar la reserva de amortiguamiento gestionada por el Fondo de Carbono, como es el caso de México.

¹²⁸ Ver Anexo 11 en el que se describe la metodología utilizada para analizar el riesgo de reversión de la IRE.

Factor de Riesgo D: Exposición y vulnerabilidad a fenómenos naturales

- Propensión y vulnerabilidad a incendios forestales
- Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales

A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la Herramienta para la Evaluación de Reversiones a la IRE. Para ello, se documenta la situación de cada uno de los factores de riesgo contenidos en la Herramienta, usando como guía los ejemplos de indicadores de riesgo que ésta propone, y cuando se requiere, ofreciendo indicadores adicionales que contribuyan a mejorar la evaluación del factor de riesgo analizado. La caracterización del riesgo para cada indicador se basa en el enfoque descrito en el párrafo anterior.

Factor de Riesgo A Falta de apoyo amplio y sostenido por parte de los actores relevantes

1. **Participación de los actores relevantes en el diseño de la iniciativa de reducción de emisiones:** Se considera que el riesgo es bajo, ya que los programas de inversión se han construido mediante un proceso participativo y el diseño de la iniciativa de reducción de emisiones ha contado con la participación activa y retroalimentación de actores relevantes, de acuerdo a la descripción en la sección 5, de tal forma que puede esperarse que los actores involucrados en la construcción de los Programas de Inversión estén comprometidos a lograr que éstos sean exitosos.
2. **Existencia de mecanismos accesibles y eficaces de atención a reclamos:** El nivel de riesgo con respecto al MAC se considera medio. Esto se debe, por una parte, a que como se describe en la sección 14.3, si bien los instrumentos que lo componen operan adecuadamente y atienden una cantidad significativa de quejas y denuncias anualmente, no existen datos que permitan demostrar que éstos son ampliamente conocidos y usados por los actores que interactúan con la CONAFOR (p. ej. beneficiarios y posibles afectados por sus programas). Finalmente, una limitación adicional es que el MAC se circunscribe a los programas y acciones de la CONAFOR, y no a los de otras dependencias gubernamentales que estarán involucrados en los programas de inversión bajo la IRE siguiendo el enfoque territorial integral en el cual se basa el esquema REDD+ de México.
3. **Existencia de instrumentos y marcos legales efectivos para la resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra:** El riesgo percibido con respecto a este indicador es bajo. Como se explicó en la sección 4.4, esto se debe a la existencia y operación de los tribunales agrarios desde 1995, su continua labor resolviendo conflictos relacionados con la tenencia de la tierra desde entonces y al apoyo complementario del programa COSEMER para facilitar la solución de los mismos. Expertos estatales entrevistados confirmaron que estos tribunales son conocidos por los actores rurales, y mencionaron que si bien éstos no siempre coinciden con sus resoluciones o piensan que en ocasiones tardan demasiado en solucionar los conflictos, existe la percepción general de que el sistema de impartición de justicia existe y funciona.
4. **Mantenimiento o mejora de los niveles de ingresos y/o de producción de los participantes en el largo plazo:** El principio general propuesto por México es que las actividades enmarcadas en los Programas de Inversión aseguren al menos el nivel de ingresos/producción alcanzadas por medio de las prácticas previas, así como la idea de que las actividades de primera etapa no dependan de los pagos basados en resultados (PBR), podrían implicar un nivel de riesgo bajo. No obstante, partiendo de que no resulta claro cómo se operará este principio en la práctica (por ejemplo, aún no se sabe cómo se van a analizar los beneficios y/o impactos económicos asociados con la modificación de prácticas, y por lo mismo no se cuenta con análisis que muestren el comportamiento esperado de los ingresos de los participantes a lo largo del tiempo), en este momento el riesgo se considera medio.
5. **Existencia de mecanismos de distribución de beneficios adecuados:** Los lineamientos generales de la distribución de beneficios se describen en la sección 15, y tal y como se menciona en la misma, el mecanismo de distribución local de beneficios bajo la IRE aún no ha sido definido. Sin embargo, si el Plan de Distribución local de Beneficios de la IRE se elabora mediante un proceso participativo a escala local con los dueños y habitantes de los terrenos forestales, y usando una metodología retroalimentada con la sociedad civil, expertos y gobiernos estatales, como se plantea hasta ahora, el riesgo asociado a este indicador podría considerarse bajo.

La Tabla 82 a continuación resume la evaluación del factor de riesgo A conforme al análisis presentado en esta sección.

Tabla 82 Resumen de la evaluación de riesgo del Factor de riesgo A

Indicador	Nivel de riesgo
1. Participación de los actores relevantes en el diseño de las	Bajo

iniciativas de reducción de emisiones	
2. Existencia de mecanismos accesibles y eficaces de atención a reclamos	Medio
3. Existencia de instrumentos y marcos legales efectivos para la resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra	Bajo
4. Mantenimiento o mejora de los niveles de ingresos y/o de producción de los participantes en el largo plazo	Medio
5. Existencia de mecanismos de distribución de beneficios adecuados	Bajo
Nivel de riesgo general del factor de riesgo A	Bajo

Factor de Riesgo B: Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva

Como se mencionó en la sección 6.1, el modelo de intervención de REDD+ está basado en la coordinación intersectorial, la armonización de las políticas públicas y la actuación conjunta de actores locales en el territorio. Estos actores locales están guiados y coordinados por los gobiernos estatales y el gobierno federal, quienes además les proveen apoyos de varios tipos (subsidijs, asistencia técnica, creación de capacidades, apoyos para el fortalecimiento organizacional e institucional, etc.). Es importante destacar el papel de los APDT en este esquema, ya que -entre otras cosas- promueven la integración, a nivel territorial, de los apoyos y programas de otras instituciones, así como la colaboración intergubernamental mediante su participación en juntas administrativas de los diferentes niveles del gobierno, facilitan la continuidad en la ejecución de las estrategias regionales de REDD+ y la gestión forestal sostenible durante las transiciones políticas y los cambios de gobierno. Por lo anterior, para la evaluación de este factor de riesgo se tomarán en cuenta las capacidades y la experiencia de los APDT en virtud del papel central que juegan el esquema, si bien se reconoce que la implementación exitosa de los programas de RE depende del adecuado desempeño, individual y colectivo, de todos los actores arriba mencionados.

En el anexo 9 se presenta una tabla resumen con las principales características de cada uno de los APDT que participan en la IRE, con el fin de facilitar la lectura de los indicadores propuestos para este factor de riesgo.

La evaluación de este factor de riesgo incluye los siguientes indicadores:

- **Existencia de capacidades institucionales para el desarrollo de programas de RE en el largo plazo:** Para facilitar la permanencia de las reducciones de emisiones generadas a través de los PI, los actores clave deberán ser capaces de llevar a cabo las funciones necesarias para la implementación y operación de dichos programas y de continuar realizándolas al menos durante el tiempo suficiente para asegurar un beneficio de mitigación de largo plazo (e.g. 10-20 años). La situación con respecto a estas capacidades se evaluará a través del análisis de la capacidad institucional de los APDTs, pero tomando en consideración el esquema de intervención y el contexto en el que operan¹²⁹. En específico, se analizará su capacidad institucional administrativa - esto es, las habilidades técnico-burocráticas requeridas para instrumentar sus objetivos-, poniéndose énfasis en la disponibilidad de los recursos financieros necesarios para la realización de sus funciones; constitución y atribuciones legales que provean seguridad relativa con respecto a su continuidad y le confieran atribuciones suficientes para llevar a cabo dichas funciones, y la capacidad técnica de su personal para implementar los PI. Por consiguiente, se utilizarán los siguientes sub-indicadores:
 1. **Sub-indicador 1, Capacidad financiera:** Como se menciona en la sección 6.1 únicamente las juntas intermunicipales del estado de Jalisco tienen asegurado sus recursos para operar hasta el 2018, por lo que la operación adecuada de los APDT no está asegurada. Debido a esto, se considera alto el riesgo.

¹²⁹ Como se ha señalado en la literatura (por ejemplo, en el artículo "Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional" de Angélica Rosas Huerta, publicado en la revista Política y Cultura no. 30 de enero de 2008), si se desea analizar la capacidad institucional de un gobierno local para hacer frente a un problema público debe reconocerse, en primer lugar, que esta capacidad es expresada particularmente, en el gobierno local, pero está asociada con los otros ámbitos de gobierno y poderes del Estado. Es decir, la capacidad estará en manos de las instancias de gobierno que ocupan el aparato Ejecutivo local, pero no podrá explicarse sólo en términos de lo que sucede al interior de dichas instancias -"puertas adentro"- ni en su limitado vínculo con los poderes Legislativo y Judicial; además de estas consideraciones, es necesario reconocer que la capacidad institucional y el sector público están inmersos en una realidad que se distingue por un contexto sociohistórico específico caracterizado por un sistema económico, político y social particular, con ciertas relaciones y actores sociales, además de estar inserta en un entorno internacional.

2. **Sub-indicador 2, Capacidad legal:** El riesgo se considera bajo ya que los APDT que participan en la IRE están legalmente constituidos y cuentan con todas las atribuciones necesarias para la implementación adecuada de los Programas de Inversión.
 3. **Sub-indicador 3, Capacidad técnica:** La mayoría de los APDT que participan en la Iniciativa de Reducción de Emisiones cuentan con personal capacitado, para apoyar la implementación de la iniciativa y el desarrollo de las actividades planteadas en los programas de inversión pero , la continuidad de dicho personal¹³⁰ durante el período de implementación de la iniciativa es poco factible si no se cuenta con recursos financieros asegurados específicamente para esto por lo que el riesgo se considera medio.
- **Experiencia en el desarrollo de políticas y programas:** El riesgo para este indicador se considera medio, debido a que solo siete¹³¹ de los once programas de inversión son coordinados por APDT que tienen más de 5 años de experiencia en el desarrollo de actividades similares a las que se plantea en la IRE.
 - **Experiencia de cooperación intersectorial:** Considerando que la implementación de actividades REDD+ trasciende al sector forestal, es imprescindible que exista una cooperación fluida entre actores, instituciones y programas (incluyendo apoyos) de los diferentes sectores relevantes. Es de esperarse que cuanto más experiencia exista en este sentido, más factible será que la IRE sea exitoso en el largo plazo. En este sentido, el nivel de riesgo actual es medio debido a que existen instrumentos y experiencias previas de cooperación intersectorial desarrollados por los APDT que participan en la IRE. Por ejemplo, el soporte técnico del Corredor Biológico Mesoamericano en los territorios de su jurisdicción ha detonado procesos de alineación de políticas públicas desde la lógica de conectividad de ecosistemas manteniendo la vocación natural de los territorios y generando desarrollo local.
 - **Experiencia de colaboración entre diferentes niveles de gobierno:** Este indicador se basa en la idea de que el logro y mantenimiento en el largo plazo de los beneficios de mitigación de la IRE es más factible cuando los actores de los diferentes niveles de gobierno involucrados en dichos programas cuentan con experiencias previas de colaboración exitosas. En este sentido, los APDT cuentan con espacios de colaboración entre los diferentes niveles de gobierno. Por ejemplo, el Consejo de Administración de las Juntas intermunicipales se integra por los presidentes de los municipios asociados, representantes del gobierno federal y estatal del sector ambiental y agropecuario, la academia y organizaciones de la sociedad civil (OSC). Por lo tanto el nivel de riesgo se considera **bajo** ya que existe evidencia de colaboración entre los diferentes niveles de gobierno involucrados en la IRE.

Tabla 83 Resumen de la evaluación de riesgo para el factor de riesgo B

Indicador	Nivel de riesgo
1. Existencia de capacidades institucionales para el desarrollo de programas de RE en el largo plazo	Medio
2. Experiencia en el desarrollo de políticas y programas	Medio
3. Experiencia de cooperación intersectorial	Medio
4. Mantenimiento o mejora de los niveles de Experiencia de colaboración entre diferentes niveles de gobierno.	Bajo
Nivel de riesgo general del factor de riesgo B	Medio

Factor de riesgo C: Falta de efectividad de largo plazo al abordar las causas subyacentes

La evaluación de este factor de riesgo incluyó los siguientes indicadores:

1. **Existencia de experiencias de disociación de la deforestación y degradación forestal de las actividades económicas.** Se considera que el riesgo asociado a este indicador es medio en todos los estados participantes en la IRE. Como se puede constatar en la información de base presentada en el Anexo 9 (la cual no es exhaustiva y por lo mismo puede subestimar el número de casos exitosos), en todos ellos pueden encontrarse varios ejemplos de disociación de la producción y la deforestación a través de una variedad de intervenciones (ANPs y/o manejo forestal comunitario y/o PSA). En muchos casos estas intervenciones se han mantenido en el largo plazo (más de diez años).

¹³⁰ Cabe señalar que no es necesario demostrar que una misma persona permanecerá durante todo el período de implementación del programa, sino que el puesto del que se requiere esta capacidad estará cubierto durante dicho período por alguien que cumpla con el perfil indicado.

¹³¹ CONABIO, JIRA, y JIRCO

2. **Existencia de un contexto legal y regulatorio conducente para los objetivos de REDD+:** El riesgo con respecto a este indicador se considera medio en todos los estados participantes en la IRE. Esto se debe a que, como se describe en la sección 4.5, si bien a nivel nacional y en cada uno de los estados (aunque con diferentes grados de avance entre ellos) se han establecido marcos legales que promueve los objetivos de REDD+, se ha documentado desde hace años que la sobrerregulación introducida a través de la reglamentación la LGDFS y la imposición de trámites burocráticos y costosos se ha cristalizado en una disminución del otorgamiento de permisos de aprovechamiento (maderables y no maderables), que pasaron de un máximo de 5,567 en 2001 a 1,711 en 2005, afectando negativamente al manejo forestal comunitario¹³². Además, se ha encontrado que la falta de recursos humanos y financieros, entre otras, ha llevado a que la entidad encargada de la aplicación de la ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), concentre su acción en las operaciones forestales legales como tales, y preste poca atención al combate de los mercados ilegales, que operan principalmente en los centros urbanos de distribución de madera¹³³. Esto, a su vez, puede implicar el crecimiento de la deforestación ilegal en el país.

La Tabla 84 presenta el resumen de la evaluación del factor de riesgo C reflejando el análisis de los indicadores mostrado arriba.

Tabla 84 Resumen de la evaluación de riesgo para el factor de riesgo C

Indicador	Nivel de riesgo
1. Existencia de experiencias de disociación de la deforestación y degradación forestal de las actividades económicas	Medio
2. Existencia de un contexto legal y regulatorio conducente para los objetivos de REDD+	Medio
Nivel de riesgo general del factor de riesgo C	Medio

Factor de Riesgo D “Exposición y vulnerabilidad a fenómenos naturales

A continuación se presenta la evaluación del riesgo de reversiones por fenómenos naturales para cada uno de los estados de la IRE. Cabe señalar que la contabilidad de las reversiones depende del alcance del nivel de referencia (por ejemplo, de las actividades, reservorios y fuentes que incluye), de tal forma que, como se describe en la sección 7.1 los estados participantes en la IRE han considerado tanto la deforestación como la degradación forestal en su contabilidad, por lo que tanto los incendios como los ciclones tropicales – que generalmente resultan en degradación más que en deforestación - son fuentes potenciales de reversiones.

En la sección 3.2 se documenta la situación de los estados de la IRE – y en particular de sus bosques - con respecto a la frecuencia e impacto de incendios y ciclones tropicales. Además, el Anexo 9 se describe las capacidades institucionales disponibles para enfrentarlos.

A continuación, se analiza el nivel de riesgo que enfrenta cada estado, de acuerdo a los indicadores de riesgo propuestos en el anexo 10 sobre la Metodología para la evaluación de reversiones de la IRE, cabe señalar que la solidez de la evaluación está limitada a la información histórica utilizada sobre todo con respecto a los incendios forestales, para los que se consideraron 19 años de datos (1995-2013).

1. **Campeche.** El riesgo de reversiones por incendios en Campeche se considera bajo, ya que las áreas siniestradas en el estado anualmente no han rebasado el 0.6% de la superficie forestal en el período histórico, y el acumulado de áreas quemadas a lo largo de dicho período (1.27%) no es significativo en el contexto de la matriz de evaluación de riesgos. En contraste, el riesgo asociado a ciclones tropicales en el estado es alto, ya que, de acuerdo con los registros del período 1970-2011, los huracanes de categoría 4 o 5 se presentaron en promedio una vez cada veinte años. De esta forma, el riesgo promedio del estado ante fenómenos naturales es medio.

¹³² Ver por ejemplo: CCMSS (2015), Sobrerregulación forestal, Un obstáculo para el desarrollo sustentable de México Eugenio Fernández Vázquez y Noé Mendoza Fuente Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible; y Reforestamos México (2015), Costos de acceso a la legalidad para el manejo forestal sustentable en la República Mexicana, en prensa;

¹³³ Fuente: CCMSS (2013), Nota informativa 33. Un nuevo enfoque para combatir la tala y el comercio de madera ilegal en México, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.

2. **Chiapas.** Por lo que toca a los incendios forestales, de acuerdo con la matriz propuesta para esta evaluación el riesgo de reversión se considera bajo ya que durante el período histórico cubierto por la serie de datos disponible el área afectada por incendios en el estado nunca superó el 2.68% del área forestal del estado. De hecho, el área acumulada afectada por los incendios representó apenas un 6.7% del área forestal promedio del estado en el período 1995-2013. En cuanto al riesgo de reversión por ciclones tropicales, también se considera bajo en virtud de que en el estado no se han presentado huracanes de categoría superior a 1 desde al menos 1851. Consecuentemente, el riesgo general de reversiones en el estado debido a fenómenos naturales es bajo.
3. **Jalisco.** El riesgo de reversiones por incendios forestales en Jalisco es bajo. En el período 1995-2013 la superficie siniestrada nunca superó el 0.4% del área forestal del estado, e inclusive, la extensión acumulada afectada en el período representó sólo 3.8% de dicha área. El nivel de riesgo por huracanes de categoría 2 es bajo, presentándose éstos una vez cada seis años en promedio en el período cubierto por la serie de datos históricos disponible, y medio por huracanes de categoría cuatro, que ocurrieron una sola vez en dicho período. El riesgo general del estado a reversiones por fenómenos naturales es bajo.
4. **Quintana Roo.** El riesgo de reversiones por incendios forestales en Quintana Roo es bajo. En el período 1995-2013, la proporción más alta de áreas quemadas con respecto al área forestal del estado fue del 2.12% en 2011. De hecho, aun considerando la extensión acumulada de bosques afectados por fuego a lo largo del período (cerca del 8%), el estado seguiría obteniendo una calificación de riesgo bajo (i.e. $\leq 10\%$). Por su parte, el riesgo de reversiones por huracanes en el estado es medio por huracanes de categoría 3 (habiéndose presentado en promedio una vez cada 10 años entre 1970 y 2011) y alto por huracanes de categoría 4 y 5 (con una ocurrencia promedio de alrededor de 12 años en el período). Por consiguiente, el riesgo asociado a ciclones tropicales es alto. El riesgo general de Quintana Roo a reversiones por fenómenos naturales es medio.
5. **Yucatán.** El riesgo de reversiones por incendios forestales en Yucatán es bajo, ya que en el período de datos disponibles (1995-2013) el área afectada por éstos con respecto al área forestal del estado no superó el 0.64%. El estado muestra un nivel de riesgo alto a huracanes de categoría 4 y 5, y medio para los de categoría 3. El riesgo general de reversiones en Yucatán asociado a fenómenos naturales es medio.

La Tabla 85 resume la evaluación del factor de riesgo D con base en la información presentada anteriormente.

Tabla 85 Resumen de la evaluación de riesgo para el factor de riesgo D

Estado	Nivel de riesgo
Campeche	Medio
Chiapas	Bajo
Jalisco	Bajo
Quintana Roo	Medio
Yucatán	Medio
Nivel de riesgo general del factor de riesgo D	Medio

11.2. Elementos del diseño de la Iniciativa de RE para prevenir y mitigar reversiones

Please identify possible risk mitigation strategies associated with each of the risks identified in section 11.1 above. Describe how the ER Program design and implementation will contribute to the mitigation of significant risks of Reversal, and will address the long term sustainability of its Emission Reductions, both during the Term of the ERPA and beyond the Term of the ERPA.

*Refer to **criterion 18, indicator 18.2** of the Methodological Framework*

Factores de riesgo	Indicadores de riesgo	Medidas de Mitigación
A. Falta de apoyo amplio y sostenido de actores relevantes	Participación de los actores relevantes en el diseño de los programas de reducción de emisiones Existencia de mecanismos accesibles y eficaces de atención a reclamos Existencia de instrumentos y marcos legales efectivos para la resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra Mantenimiento o mejora de los niveles de ingresos y/o de producción de los participantes en el largo plazo Existencia de mecanismos de distribución de beneficios adecuados	Consolidación de los consejos ciudadanos de las juntas intermunicipales Consolidación de los Consejos Técnico Consultivo REDD+ en cada Estado de la IRE. Creación y/o consolidación de mecanismos Estatales de Financiamiento (Fondos, Fideicomisos...) para la distribución adecuada de beneficios. Integración de los diferentes programas de subsidios en las unidades prediales básicas (ejidos, comunidades y pequeña propiedad) incluyendo a grupos de personas sin derechos de propiedad de la tierra en base a los instrumentos de planeación realizados de manera participativa (OTC y PPredial). Promoción de la implementación de Mecanismos de atención a reclamos en las dependencias del sector agropecuario a nivel Estatal y Federal. Desarrollo de cadenas de valor y acceso a mercados que permitan la sostenibilidad económica de las actividades productivas impulsadas en los programas de inversión.
B. Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva	Capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva Experiencia en el desarrollo de políticas y programas Experiencia de cooperación intersectorial Experiencia de colaboración entre diferentes niveles de gobierno	El compromiso político de México en reducir la deforestación, expresado tanto en su legislación y los Programas Nacionales. Convenio de colaboración Estado – Federación para la implementación de la IRE donde se involucre a las diferentes dependencias de ambos órdenes de gobierno Consolidación de los consejos de administración de las Juntas Intermunicipales (APDT) Convenios de colaboración entre Gobierno del Estado y Gobierno Federal con las Juntas intermunicipales (APDT) para la implementación de los Programas de Inversión. Capacitación continua de las Direcciones ejecutivas de las Juntas Intermunicipales y personal técnico de las APDT. Capacitación del personal operativo de las diferentes dependencias estatales y federales relacionadas con la implementación de la IRE.
C. Falta de efectividad de largo plazo al abordar las causas subyacentes	Existencia de experiencias de disociación de la deforestación y degradación forestal de las actividades económicas Existencia de un contexto legal y regulatorio conducente para los objetivos de REDD+	Determinación de zonas de elegibilidad para la aplicación de subsidios y créditos de actividades agropecuarias. Elaboración e implementación de Ordenamientos Ecológicos del Territorio a nivel local y regional. Elaboración e implementación de los Ordenamientos Territoriales Comunitarios y los Planes Prediales Integrales.
D. Exposición y vulnerabilidad a los fenómenos naturales	Propensión y vulnerabilidad a incendios forestales Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales	Elaboración de los programas de manejo del Fuego en las zonas de intervención de la IRE. Establecimiento de mecanismos de atención a emergencias para el manejo de bosques y selvas afectados por huracanes

Tal y como se expuso en la sección 11.1 y como se resume en la tabla anterior, las reversiones pueden ser resultado de la acción (o inacción) humana y por causas naturales. En el primer caso, las reversiones son el producto de un fallo, después de un período de implementación exitosa, en alguno de los eslabones de la compleja cadena de acciones y actores que ha conseguido mantener la cobertura forestal y reducir las emisiones asociadas a su pérdida.

La evaluación de riesgos de reversión presentada anteriormente demuestra que en el caso de la IRE, los eslabones más vulnerables de esta cadena están relacionados principalmente con la disminución de las

capacidades operativas de las entidades implementadoras y con sus habilidades de coordinación vertical e intersectorial. Los riesgos surgen por ende, de las dudas sobre la capacidad institucional, técnica y económica de los APDT como de que todos los niveles de gobierno involucrados en el esquema lo entiendan y lo apoyen tanto políticamente como económicamente. Consecuentemente, un punto crítico para una estrategia para reducir la posibilidad de reversiones radica en asegurar el apoyo suficiente y sostenido para el establecimiento, consolidación y fortalecimiento de los APDT, así como para su operación de largo plazo.

Por otra parte, es necesario el fortalecimiento de la sociedad civil organizada para actuar como agentes de desarrollo local que coadyuven de manera sinérgica con los APDT en los procesos de acompañamiento y asesoría en el proceso de desarrollo local propuesta en esta Iniciativa.

Un riesgo latente relacionado con el punto anterior tiene que ver con las capacidades institucionales de ejidos y comunidades para mantener en el largo plazo los acuerdos para la gestión de sus recursos comunes ante fenómenos como la migración y el debilitamiento del capital social, por lo que es indispensable que en el proceso de implementación de la IRE se dé un fuerte énfasis en la aplicación de instrumentos que fortalezcan la organización comunitaria e intercomunitaria.

Otro riesgo relativamente alto identificado en este estudio está relacionado con la incertidumbre sobre el mantenimiento o mejora de los ingresos de los participantes en la IRE. Más allá de la necesidad de estudiar cuidadosamente el efecto de las medidas propuestas sobre los ingresos de los participantes y de asegurar que éstos no se verán disminuidos, es fundamental que al menos durante los primeros años de implementación se garantice que los apoyos gubernamentales de los que dependerán las actividades bajo los programas de inversión se mantengan por un tiempo suficiente como para permitir que el modelo propuesto se consolide. En este sentido, también será importante que los programas de inversión vayan evolucionando con el tiempo para ser cada vez menos dependientes de los subsidios.

Como puede observarse, en términos generales, cualquier estrategia diseñada para asegurar la permanencia de las reducciones de emisiones conseguidas bajo la IRE, considera una serie de medidas para garantizar el éxito del modelo propuesto, y por lo tanto, será muy similar a una guía de buenas prácticas para el diseño e implementación exitosos de la iniciativa.

En este sentido, se requerirá establecer formas y plazos para evaluar la implementación de la IRE, y, de ser necesario, para realizar las modificaciones que se consideren pertinentes. Estas evaluaciones deberán estar acompañadas por revisiones de los riesgos de reversiones, utilizando el método aplicado en este estudio u otro que se considere apropiado, de tal forma que: i) sea posible plantear nuevas medidas para evitar reversiones y ii) se ajuste periódicamente el porcentaje de reducciones de emisiones que deberá destinarse a la reserva de reversiones para reflejar adecuadamente el nivel de riesgo actual.

11.3. Mecanismo de gestión de reversiones

Selección del mecanismo de manejo de reversiones

Please select one of the options identified in the Methodological Framework to account for Reversals from ERs that have been transferred to the Carbon Fund during the Term of the ERPA.

*Refer to **critterion 19** of the Methodological Framework*

Mecanismo de gestión de reversiones	Seleccionado (Sí/No)
Opción 1: La IRE tiene un mecanismo propio de gestión de reversiones que es sustancialmente equivalente al mecanismo de mitigación de gestión de reversiones que provee la reserva de amortiguamiento administrada por el Fondo de Carbono.	No
Opción 2: Las reducciones de emisiones generadas por la Iniciativa de Reducción de Emisiones se depositan en la reserva de amortiguamiento gestionada por el	Sí

Opción 2, explicación del Mecanismo de manejo de reversiones

If option 2 has been selected above, please provide a summary of the Reversal risk assessment and the resulting number of ERs from the ER Program that will be deposited in the ER Program CF Buffer (full risk assessment should be annexed to the ER-PD).

*Refer to **critterion 19** of the Methodological Framework*

El 21% de las reducciones de emisiones generadas por la Iniciativa de Reducción de Emisiones serán depositadas en la reserva de amortiguamiento administrada por el Fondo de Carbono.

Este valor se obtuvo utilizando porcentajes de descuento con base a el grado de riesgo (bajo, medio, alto) considerado en el análisis de los indicadores descritos en la sección 11.1. La tabla 86 presenta el porcentaje a separar para la reserva.

Tabla 86 Porcentaje de reducciones de emisiones a separar en la reserva de amortiguamiento

Factores de riesgo	Indicadores de riesgo	Porcentaje por defecto	Descuento	Porcentaje resultante
Riesgo por defecto	No aplica, monto mínimo fijo	10%	No aplica	10%
A. Falta de apoyo amplio y sostenido de actores relevantes (stakeholders)	Participación de los actores relevantes en el diseño de los programas de reducción de emisiones. Existencia de mecanismos accesibles y eficaces de atención a reclamos. Existencia de instrumentos y marcos legales efectivos para la resolución de conflictos relacionados con la propiedad de la tierra. Mantenimiento o mejora de los niveles de ingresos y/o de producción de los participantes en el largo plazo. Existencia de mecanismos de distribución de beneficios adecuados.	10%	El riesgo se considera bajo: 10% de descuento	0%
B. Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva	Falta de capacidades institucionales y/o coordinación vertical/intersectorial poco efectiva. Experiencia en el desarrollo de políticas y programas. Experiencia de cooperación intersectorial. Experiencia de colaboración entre diferentes niveles de gobierno.	10%	El riesgo se considera medio: 5% de descuento	5%
C. Falta de efectividad de largo plazo al abordar las causas subyacentes	Existencia de experiencias de disociación de la deforestación y degradación forestal de las actividades económicas. Existencia de un contexto legal y regulatorio conducente para los objetivos de REDD+.	5%	El riesgo se considera medio: 2% de descuento	3%
D. Exposición y vulnerabilidad a los fenómenos naturales	Propensión y vulnerabilidad a incendios forestales. Propensión y vulnerabilidad a ciclones tropicales.	5%	El riesgo se considera medio: 2% de descuento	3%
Porcentaje a separar para la reserva: 10+(Resultado A+ Resultado B+ Resultado C+ Resultado D)				

Factores de riesgo	Indicadores de riesgo	Porcentaje por defecto	Descuento	Porcentaje resultante
= 10+(0+5+3+3)				
= 21%				

11.4. Monitoreo y reporte de las principales emisiones que pueden llevar a reversiones de RE

Please describe the monitoring mechanism that will be put in place to monitor and report major emissions in the Accounting Area or changes in ER Program circumstances that could lead to Reversals of ERs transferred to the Carbon Fund during the Term of the ERPA.

*Refer to **critterion 21** of the Methodological Framework*

Como fue descrito en la Sección 9, el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación tiene la capacidad de detectar las reversiones significativas de acuerdo a las emisiones incluidas en el nivel de referencia¹³⁴. En caso de que se detectarán reversiones, la CONAFOR notificaría al Fondo de Carbono dentro de un plazo no mayor a noventa días después de haber tomado conocimiento de los hechos.

12. Incertidumbre asociada al cálculo de reducción de emisiones

12.1. Identificación y evaluación de las fuentes de incertidumbre

Please systematically identify and assess sources of uncertainty associated with calculation methods that contribute to the uncertainty of the estimates of emissions and removals and assess their relative contribution to the overall uncertainty of the emissions and removals.

*Refer to **critterion 7** of the Methodological Framework*

La propagación de incertidumbres fue un proceso paralelo al de la estimación de las emisiones/absorciones totales. Por lo tanto, el proceso que se siguió para propagarlas inició con la estimación de las incertidumbres de los FE y el desarrollo conceptual para el cálculo de la incertidumbre del DA (dado que por el momento no es posible obtenerla), posteriormente, se procedió obtener las emisiones/absorciones a nivel de las clases de cobertura con su respectiva propagación de incertidumbres de los FE utilizando el método analítico y el método Montecarlo. Finalmente, las emisiones/absorciones a nivel de clases de cobertura se agregaron a nivel de sector y las incertidumbres se propagaron por la suma y la resta utilizando ambos métodos del IPCC.

De acuerdo a las Guías de Buenas Prácticas del IPCC (2006) en la estimación de las emisiones/absorciones de GEI es necesario realizar una cuantificación de todas las fuentes de incertidumbre. Para el caso del sector forestal, la estimación de los GEI parte del enfoque de ponderar DA por FE donde ambos componentes están sujetos a diversas fuentes de incertidumbre. Los FE se obtienen principalmente de las estimaciones de la biomasa aérea, y de acuerdo con Chave (2004) este reservorio de carbono está sujeto a cuatro fuentes de incertidumbre que provienen de los errores de: medición, de los modelos alométricos, del área muestreada y del error de muestreo; sin embargo, para el caso de esta iniciativa, sólo se estimó la incertidumbre de los FE asociados a el error de muestreo debido a que fue la fuente de error que se logró cuantificar más robustamente. No obstante, cabe mencionar, que la institución ha desarrollado esfuerzos importantes para cuantificar las incertidumbres provenientes de la medición y de los modelos alométricos.

Por ejemplo, se consideran como procesos de mejora para la estimación de las incertidumbres de los errores de medición el uso de a la información generada en las chequeos ciegos y la información recabada en estas revisiones, las cuales han sido comparadas con su respectiva información del muestreo; dado que no es posible

¹³⁴ Como se mencionó en la sección 7.1 el NREF se generó con la mejor información oficial disponible y los Datos de Actividad y Factores de Emisión serán mejorados a corto y mediano plazo. Actualmente se pueden detectar las reversiones de emisiones que puedan observarse con las Series de INEGI.

analizar las diferencias árbol a árbol debido a que no se cuenta con el id de cada uno de los registros provenientes del muestreo y su correspondiente chequeo ciego, para comparar ambos conjuntos de datos, se ha recurrido a utilizar modelos lineales de efectos mixtos con la finalidad de aislar las diferentes fuentes de variabilidad (entre conglomerados, periodos de remediación, tipos de vegetación, etc.) lo cual permitió aislar el error asociado a la medición; los cuales se lograron dimensionar a partir de este análisis; sin embargo, las estimaciones obtenidas son recientes y no se lograron incorporar con fines de este estudio. Por otro lado, para el caso de las incertidumbres de los modelos alométricos, también se ha desarrollado un gran esfuerzo para su estimación y para ello, se ha recurrido a dos frentes, el primero ha sido la reconstrucción de los modelos alométricos para obtener los estadígrafos que permitan obtener los intervalos de confianza de los modelos alométricos y para los casos donde no fue posible reconstruirlos, se recurrió a obtener los intervalos de confianza de las predicciones de los modelos con métodos de simulación utilizando la reconstrucción de matrices de covarianzas y las meta pseudopoblaciones. Al igual que las estimaciones de los errores de medición, las estimaciones de las incertidumbres de los modelos alométricos son resultados de estudios recientes y no se lograron incluir en los resultados mostrados en este reporte.

Una vez que se estimaron las incertidumbres asociadas al error de muestreo de los FE para todas las clases de cobertura y para las diferentes actividades de deforestación y degradación, se procedió a estimar las emisiones a nivel de clase de cobertura ponderando cada uno de los FE por su respectivo DA y propagando simultáneamente las incertidumbres por la ponderación utilizando el método analítico y el método Montecarlo del IPCC. Sin embargo, esto representó un reto pues a cada polígono de cambio se le tuvo que asignar un tipo de FE específico dependiendo del estado, de la clase de cobertura y del tipo de actividad como se muestra en la figura 43 y a la vez propagar las incertidumbres por la multiplicación con ambos métodos. Por lo tanto, para sistematizar y automatizar este proceso, se desarrolló un algoritmo en el software estadístico “R” el cual permitió además documentar los procesos de estimación y propagación de incertidumbres. Cabe mencionar que si bien al momento del desarrollo de estas estimaciones no fue posible obtener las incertidumbres del DA, en el algoritmo en R ya está considerada su integración como parte de los procesos de estimación, por lo que una vez estimada, esta podría incorporarse a los procesos de propagación.

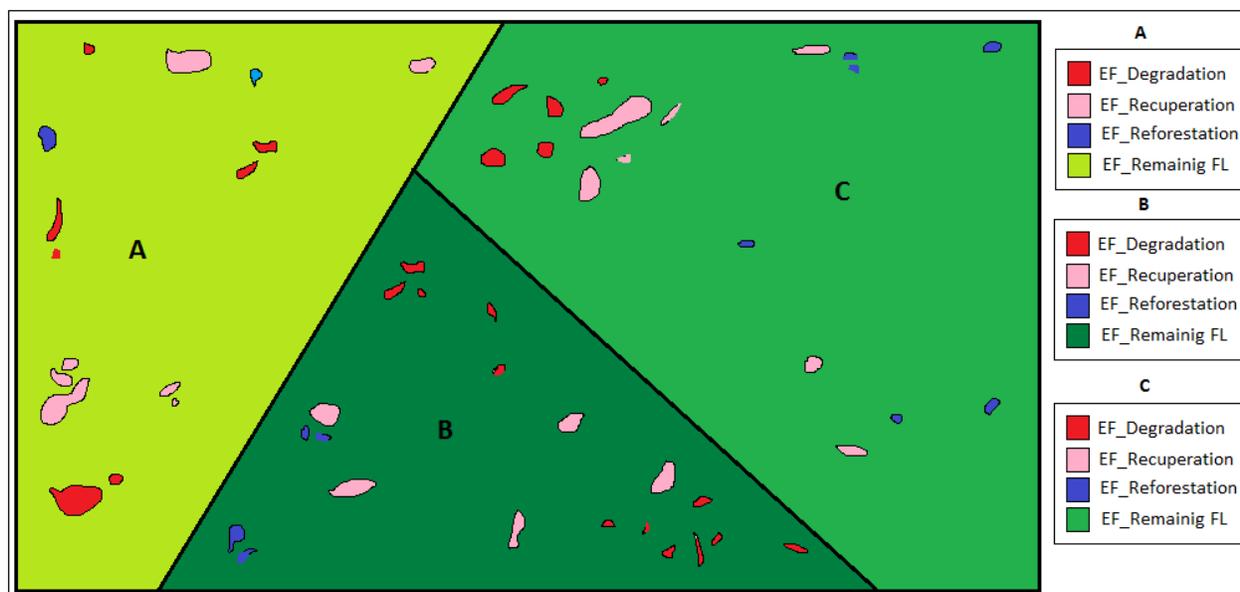


Figura 46. Ejemplo gráfico de identificación de Datos de Actividad para la asignación de sus respectivos Factores de Emisión por tipo de cobertura.

Finalmente, después de haber obtenido la estimación de las emisiones y su propagación de incertidumbres a nivel de clases de vegetación, el siguiente paso fue obtener las emisiones totales con su respectiva propagación de incertidumbres para todo el sector. Esto implicó, sumar las diferentes emisiones de cada clase y reservorio (biomasa aérea y subterránea) y propagar las incertidumbres por la adición y resta utilizando el método analítico y el método Montecarlo del IPCC. De manera análoga al caso anterior, este proceso se sistematizó y automatizó en R y el proceso considera la integración de las incertidumbres del DA.

Respecto a los métodos de propagación, es conveniente mencionar que el Método analítico se implementó simultáneamente para las operaciones de multiplicación y adición como se muestra en la tabla 87. Por otro lado, en el caso del método Montecarlo, este se implementó utilizando como datos de entrada funciones de densidad de probabilidad (FDP) normales para el parámetro de FE y considerando la amplitud correspondiente a la incertidumbre de esta misma. Para el caso de los DA, también se consideró una FDP normal tomando como medida de localidad y amplitud los áreas ajustadas y sus incertidumbres que resulten de la validación de los mapas.

Tabla 87 Implementación del método analítico

Transition 1 (FL-OU)						
Class/ Component	Emission Factor	Uncertainty of EF (UEF)	AD	Uncertainty of AD (UAD)	Emission (at component level)	Uncertainty of E (UE)
A	EF1A	UEF1A	AD1A	UAD1A	E1A=EF1A*AD1A	$U_{E1A} = \sqrt{U_{EF1A}^2 + U_{AD1A}^2}$
B	EF1B	UEF1B	AD1B	UAD1B	E1B=EF1B*AD1B	$U_{E1B} = \sqrt{U_{EF1B}^2 + U_{AD1B}^2}$
C	EF1C	UEF1C	AD1C	UAD1C	E1C=EF1C*AD1C	$U_{E1C} = \sqrt{U_{EF1C}^2 + U_{AD1C}^2}$
Total emission / Propagated uncertainty of Transition 1					E1=E1A+E1B+E1C	$U_{E1} = \frac{\sqrt{(E1A \times U_{E1A})^2 + (E1B \times U_{E1B})^2 + (E1C \times U_{E1C})^2}}{ E1A + E1B + E1C }$

Por último, se puede observar en las tablas de estimación de emisiones/absorciones y propagación de incertidumbres que los valores de incertidumbres que obtuvieron con el método analítico y el método Montecarlo son similares y esto se debe a que para incertidumbres menores al cien por ciento y parámetros simétricos, se espera que el método analítico ofrezca buenos resultados y sean comparables con los obtenidos mediante la simulación Montecarlo.

Por otra parte, con la finalidad de avanzar hacia un análisis de la contribución relativa de cada variable a la incertidumbre total de las reducciones de emisiones, se podría hacer un análisis de sensibilidad determinando qué estrato aporta más incertidumbre (asociada a la incertidumbre de los FE – error de muestreo), para degradación y deforestación, por separado. Este análisis requeriría de reestructurar los algoritmos que ya están diseñados para estimar y propagar las incertidumbres de los FE.

12.2. Cuantificación de la incertidumbre en el cálculo del Nivel de Referencia

Please describe how the uncertainty of the estimate of Emission Reductions will be quantified and reported at the time of measurement, monitoring and reporting. If applicable describe the different approaches for separately reporting uncertainty of Emissions Reductions associated with deforestation, forest degradation and enhancements.

*Refer to **critterion 9, indicator 9.3** of the Methodological Framework*

La capacidad de obtener las incertidumbres de cada componente de estimación está en función de la calidad y cantidad de los insumos. Para el caso particular de las reducciones de emisiones, los FE se obtendrán a partir de los datos del INFyS y los modelos alométricos disponibles a nivel nacional. Por lo tanto, las incertidumbres de los FE se obtuvieron a partir de los errores de muestreo del INFyS. Por otro lado, los DA se obtuvieron a partir de las series del INEGI y dado que estos productos espaciales no cuentan con una validación oficial, se asumió que son verosímiles y por lo tanto no se cuantificaron sus incertidumbres. (Ver. Sección 8.4.1.).

La incertidumbre cuantificada hasta el momento, incluida en el nivel de referencia sólo incluye el error de muestreo para el desarrollo de los FE los cuales se reportan en términos porcentuales con un nivel de confianza del 95% siguiendo lo establecido en las Guías de Buenas Prácticas del IPCC 2006 y bajo la teoría de la distribución normal de los estimadores de emisión y datos de actividad.

El cálculo de estimación por degradación y deforestación se basa en métodos consistentes con la información disponible y cada uno de ellos se reporta de manera independiente atendiendo en todo momento su respectivo cálculo de incertidumbre y propagación de la misma.

Las siguientes tablas muestran la Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea y raíces.

Tabla 88 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea en Campeche

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	11,066	-287,950	7	7	7
TF-PRA	18,208	-604,434	5	5	5
TF-TFd	14,134	-374,702	62	61	61

Tabla 89 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para raíces en Campeche

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	11,066	-70,318	6	6	6
TF-PRA	18,208	-144,934	5	5	5
TF-TFd	14,134	-91,178	57	57	57

Tabla 90 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea en Chiapas

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	7,647	-138,535	12	12	12
TF-PRA	10,983	-269,324	10	10	10
TF-TFd	1,995	-47,507	58	58	58

Tabla 91 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para raíces en Chiapas

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	7,647	-33,997	11	11	11
TF-PRA	10,983	-64,506	9	9	9
TF-TFd	1,995	-11,356	53	53	52

Tabla 92 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea en Jalisco

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	3,441	-53,346	7	7	7
TF-PRA	2,672	-43,107	7	7	7
TF-TFd	212	-3,293	53	53	53

Tabla 93 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para raíces en Jalisco

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	3,441	-13,367	7	6	7
TF-PRA	2,672	-10,798	7	7	7
TF-TFd	212	-821	49	49	50

Tabla 94 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea en Quintana Roo

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	10,198	-255,146	6	6	6
TF-PRA	8,993	-266,656	5	5	5
TF-TFd	11,237	-342,951	69	70	68

Tabla 95 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para raíces en Quintana Roo

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	10,198	-61,746	6	6	6
TF-PRA	8,993	-64,081	5	5	5
TF-TFd	11,237	-82,531	64	64	63

Tabla 96 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para la biomasa aérea en Yucatán

Dinámica	Área	Emisiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	61,608	-786,366	19	19	18
TF-PRA	12,045	-236,679	23	23	22

TF-TFd	3,945	-66,469	91	90	89
--------	-------	---------	----	----	----

Tabla 97 Propagación de la Incertidumbre con el método analítico y el método Monte Carlo para raíces en Yucatán

Dinámica	Área	Emissiones/Absorciones (TonC)	Incertidumbre Método Analítico (%)	Incertidumbre Método Montecarlo inf (%)	Incertidumbre Método Montecarlo sup (%)
TF-OU	61,608	-192,681	18	17	18
TF-PRA	12,045	-58,098	21	21	21
TF-TFd	3,945	-16,189	79	79	80

Propagación de incertidumbres del NREF.

Las reducciones de emisiones esperadas (exante) son un porcentaje que se espera reducir con respecto al NR que es el resultado de un promedio de las emisiones en el periodo histórico 2001-2011; por lo tanto para poder obtener la incertidumbre de esta es necesario recurrir a las propiedades de la varianza; pues en realidad este promedio resulta de sumar las emisiones del periodo histórico y dividirlo entre el número de años de este periodo. Es decir, este promedio es el resultado de dividir una suma entre una constante, por lo que podemos estimar la incertidumbre descomponiendo el promedio en dos procesos. Primero estimando la incertidumbre del denominador (que es una suma) y después aplicando las propiedades de la varianza cuando multiplicamos una variable (que en este caso sería la suma) por una constante (que sería el numerador). En el cálculo de la reducción de emisiones esperadas se asume que la incertidumbre es la misma del periodo histórico y solamente se obtiene en función de la reducción del 20% que es proporcional al área (constante anual) donde ocurren las reducciones de emisiones.

Sabemos que las emisiones esperadas derivan del promedio de las emisiones en el periodo histórico:

$$\bar{E} = \frac{\sum E_i}{n} = \frac{1}{n} \quad \text{Ec 28}$$

Dónde:

\bar{E} : Promedio de las emisiones en el periodo histórico

E_i : Emisión de año i , i (2001-2011)

n : Número de años

De las propiedades básicas de la varianza sabemos que si c : es una constante y y es una variable, entonces la varianza del producto $c \times y$ es:

$$Var(c \times y) = c^2 \times var(y) \quad \text{Ec 29}$$

De la Eq 28 se puede ver que $\frac{1}{n}$ es una constante y $\sum E_i$ es una variable; por lo tanto, tomando en cuenta la ecuación 29, podemos estimar la varianza de \bar{E} de acuerdo a la ecuación 30:

$$Var\left(\frac{1}{n} \times \sum E_i\right) = \left(\frac{1}{n}\right)^2 \times var(\sum E_i) \quad \text{Ec 30}$$

De esta manera, la estimación de la incertidumbre del exante se reduce a estimar la incertidumbre de la suma de emisiones en el periodo de análisis.

Para obtener la incertidumbre de la suma de las emisiones se procedió a propagar la incertidumbre de cada una de las emisiones utilizando el método analítico del IPCC (2006) como se muestra en la siguiente ecuación:

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 * E_1)^2 + (U_2 * E_2)^2 + \dots + (U_n * E_n)^2}}{|E_1 + E_2 + \dots + E_n|}$$

Donde:

Uttotal: Incertidumbre total.

Ui: Incertidumbre de la emisión i de cada estado, con i=2001...2011

Ei: Emisión del año i para cada estado.

Cabe mencionar que las emisiones Ei son el resultado de las emisiones por deforestación y degradación de cada estado, por lo que para estimar las incertidumbres Ui de estas emisiones Ei, también se recurrió a propagarlas utilizando la ecuación de la propagación por la suma y resta del IPCC (2006) como se muestra en la siguiente ecuación:

$$U_i = \frac{\sqrt{(U_{Defo} * E_{Defo})^2 + (U_{Degra} * E_{Degrada})^2}}{|E_{Defo} + E_{Degrada}|}$$

Donde:

Ui: Incertidumbre de la emisión i de cada estado, con i=2001...2011

UDefo: Incertidumbre de la emisión por deforestación del estado analizado

UDegra: Incertidumbre de la emisión por degradación del estado analizado

EDefo: Emisión por deforestación del estado analizado

EDegra: Emisión por degradación del estado analizado

Cabe mencionar que se utilizó el método analítico debido a que el IPCC (2006) indica que este es adecuado utilizar cuando las incertidumbres manejadas son relativamente pequeñas y la distribución de los parámetros analizados tienen comportamientos simétricos.

Finalmente, cabe mencionar que durante octubre y noviembre del 2016 se realizará un análisis de sensibilidad de las incertidumbres siguiendo los siguientes pasos:

- 1- Se modificará el algoritmo en el software estadístico R para generar los reportes de las emisiones (y sus respectivas incertidumbres) por **deforestación** a nivel de tipo de vegetación; ya que actualmente el algoritmo genera un reporte de las emisiones agregadas a nivel de todas las emisiones de las "Tierras forestales que pasaron a otro tipo de uso" (para cada estado) con su respectiva propagación de incertidumbres.
- 2- Se modificará el algoritmo en el software estadístico R para generar los reportes de las emisiones (y sus respectivas incertidumbres) por **degradación** a nivel de tipo de vegetación; ya que actualmente el algoritmo genera un reporte de las emisiones agregadas a nivel de todas las emisiones de las "Tierras forestales que pasaron a Tierras Forestales Degradadas" (para cada estado) con su respectiva propagación de incertidumbres.
- 3- Se **desarrollará un algoritmo** en el software estadístico R para realizar el análisis de sensibilidad de incertidumbre basado en la metodología de "Análisis de la contribución de la varianza por categoría" que se encuentra en el capítulo 3 del Volumen 1 de las Guías de Buenas Prácticas del IPCC 2006.
- 4- Utilizando el algoritmo indicado en el punto 3, en cada estado se realizará un análisis de sensibilidad de las incertidumbres de las emisiones por **deforestación** tomando como insumo las emisiones por deforestación y sus incertidumbres a nivel de tipo de vegetación.
- 5- Utilizando el algoritmo indicado en el punto 3, en cada estado se realizará un análisis de sensibilidad de las incertidumbres de las emisiones por **degradación**, tomando como insumo las emisiones por degradación y sus incertidumbres a nivel de tipo de vegetación.

- 6- Para cada estado se sumaran las emisiones por deforestación y degradación a nivel de tipo de vegetación y sus incertidumbres se propagaran.
- 7- Utilizando las emisiones totales y sus incertidumbres (obtenidas en el punto 6) y el algoritmo indicado en el punto 3, para cada estado se realizará un análisis de sensibilidad de las incertidumbres de las **emisiones totales** a nivel de tipo de vegetación.

13. Cálculo de la reducción de emisiones

13.1. Estimación ex ante de las Reducciones de Emisiones

Using the table below, please provide a simplified ex-ante estimation of the expected Emission Reductions of the ER Program within the Accounting Area based on the approach outlined in the FCPF Carbon Fund Methodological Framework. Where the calculation requires monitored data that is not available yet, use best estimates based on expected impacts of the ER Program and data that might be available from other actions (either in the country or in other countries). List all assumptions, and provide the values used for each parameter and the sources for these data.

Refer to **critterion 22** of the Methodological Framework

Para el cálculo de las estimaciones ex ante se realizó una estimación de las emisiones potenciales en las áreas de intervención con respecto a las emisiones históricas (2001-2011) de cada Estado en base en la cantidad de bosque cubierta por los programas de inversión, posteriormente se asume una reducción del 20% anual de esas emisiones utilizando los siguientes supuestos:

- Las áreas de intervención tendrían emisiones proporcionales a las de la entidad federativa a la que pertenecen de acuerdo a la cantidad de bosque que tienen en Serie V de INEGI.
- Las emisiones se reducirán en un 80%¹³⁵ durante los siguientes primeros cuatro años de la IRE a una razón de 20% por año; al año 5 se mantiene el 80%.
- Solo se reducirán emisiones de deforestación y degradación, no se reducirán emisiones de degradación por incendios para el cálculo ex ante¹³⁶. Sin embargo, cabe señalar que para el caso de la IRE sí se contempla tener reducciones de emisiones por incendios como se mencionó en el apartado XXXX. Estas reducciones serán monitoreadas, cuantificadas y reportadas durante la implementación de esta Iniciativa.
- Se asume que la incertidumbre es la misma del periodo histórico y solamente se obtiene en función de la reducción del 20% que es proporcional al área (constante anual) donde ocurren las reducciones de emisiones.

La incertidumbre total para las reducciones esperadas es de 4% como se muestra en la tabla 98 por lo que no se hace un ajuste a las reducciones de emisiones esperadas.

Tabla 98 Reducción de Emisiones Ex ante en la región de la IRE

Año del periodo del ERPA	Nivel de Referencia (tCO ₂ -e/yr)	Estimation of expected emissions under the ER Program (tCO ₂ -e/yr)	Estimation of expected set-aside to reflect the level of uncertainty associated with the estimation of ERs during the Term of the ERPA	Estimated Emission Reductions (tCO ₂ -e/yr)	Estimated Emission Reductions (tCO ₂ -e/yr) set aside buffer	Estimated Emission Reductions (tCO ₂ -e/yr) available to be transferred

¹³⁵ El 80% se asume porque no es realista tener un 100% de la reducción de emisiones.

¹³⁶ Este supuesto es una medida conservadora debido a que en caso de ocurrir un fenómeno meteoerlógico extremo difícilmente se podrían manejar y no habría reducción de emisiones.

			(tCO ₂ -e/yr)			
1	24,012,031	21,866,044	0	2,145,987	450,657	1,695,330
2	24,012,031	19,720,057	0	4,291,974	901,314	3,390,659
3	24,012,031	17,574,070	0	6,437,961	1,351,972	5,085,989
4	24,012,031	15,428,083	0	8,583,947	1,802,629	6,781,318
5	24,012,031	15,428,083	0	8,583,947	1,802,629	6,781,318

14. Salvaguardas

14.1. Descripción de cómo la Iniciativa de RE cumple con la salvaguardas sociales y ambientales del Banco Mundial y promueve y apoya las salvaguardas de la CMNUCC relacionadas con REDD+

Please describe how the ER Program, through its design and implementation, meets relevant World Bank social and environmental safeguards, and promotes and supports the safeguards included in UNFCCC guidance related to REDD+, by paying particular attention to Decision 1/CP.16 and its Appendix I as adopted by the UNFCCC

Please list and briefly describe the Safeguards Plan(s) that have been developed and how said Plan(s) will be implemented in the course of the ER Program.

*Refer to **criterion 24, indicator 24.2** of the Methodological Framework*

14.1.1 Abordaje de las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales del Banco Mundial

De acuerdo a lo establecido en la última versión de la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+)¹³⁷, en México las salvaguardas se entienden como principios, condiciones o criterios sociales y ambientales que guían el diseño e implementación de políticas, programas y otras acciones. México ha dado reconocimiento expreso a las salvaguardas de REDD+ establecidas bajo la CMNUCC, y la ENAREDD+ contempla el desarrollo de un Sistema Nacional de Salvaguardas (SNS) y un Sistema de Información de Salvaguardas¹³⁸ (SIS).

El SNS se refiere al sistema o estructura de soporte que definirá la forma en que se garantizará el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ en México y a qué actividades serán aplicadas. Considerando el sistema de gobernanza en el país que incluye las leyes e instituciones para su implementación y los aspectos de cumplimiento que permitan la inclusión de mecanismos de resolución de conflictos, atención a quejas y el reporte y retroalimentación de información. El SNS se compone de tres elementos: el marco legal, el institucional y el de cumplimiento (ver Figura 47).

Por su parte el SIS funciona como el espejo del SNS, a través del cual México reportará a los actores nacionales, a la comunidad internacional y a los donantes la forma en la que se están cumpliendo las Salvaguardas REDD+. El SIS será construido a partir de los sistemas existentes y mecanismos de reporte a nivel nacional que permitan presentar la información integrada y dar seguimiento al cumplimiento de las salvaguardas.

Se ha reconocido que contar con este sistema de información, no necesariamente garantiza el cumplimiento de las salvaguardas, y es por esto que es necesario contar con el Sistema Nacional de Salvaguardas (SNS).

¹³⁷ La ENAREDD+ actualmente está en proceso de consulta pública nacional, el documento se encuentra en el siguiente link: <https://goo.gl/8Pkk8Q>

¹³⁸ Ver <http://goo.gl/wZ8HK2>



Figura 47 Muestra la interacción entre el Sistema de Información de Salvaguardas y el Sistema Nacional de Salvaguardas

Para la correcta implementación de la IRE, en el marco del proceso más amplio de REDD+ a nivel nacional, es necesario que el desarrollo del SNS para la implementación de las salvaguardas REDD+, brinde un enfoque consistente, con el fin de que las diferentes iniciativas internacionales puedan ser utilizadas para apoyar el SNS. El diseño de la arquitectura del SIS y del SNS, así como algunos de los arreglos institucionales claves para su implementación, se encuentran en fase de desarrollo. Durante esta fase se han generado definiciones sobre el enfoque nacional de implementación de las salvaguardas para asegurar esta consistencia entre las distintas iniciativas que implementen actividades REDD+ en el país incluyendo las iniciativas internacionales, como es el caso del FCPF. También, se han identificados los sistemas, procesos e instrumentos que integran ambos sistemas y los cuales se encuentran operando desde hace tiempo.

Se tienen los siguientes avances:

2013

- Se realizó un análisis del marco legal relevante¹³⁹, el cual concluyó que México cuenta con leyes y reglamentos basados en un marco jurídico robusto y programático que sienta las bases para definir, regular y poner en práctica las salvaguardas de REDD+ de la CMNUCC (incluyendo a las salvaguardas de otras iniciativas multilaterales o bilaterales como las políticas operacionales del Banco Mundial); asimismo, se identificaron 29 instrumentos internacionales de los que México es parte (que incluyen convenios, tratados y declaraciones) como relevantes y aplicables a las salvaguardas de REDD+.

2014

- Se llevó a cabo un análisis de los sistemas de información y reportes existentes a nivel federal con énfasis en el mecanismo de reporte previsto en el segundo párrafo del artículo 6 de la Ley de Planeación¹⁴⁰ con el objetivo de sistematizar la información que se reporta a nivel federal por los instrumentos de política temáticamente relacionados con las salvaguardas REDD+.
- Se realizó el Panel sobre la construcción del Sistema Nacional de Salvaguardas (SNS) y el Sistema de Información de Salvaguardas (SIS) en México con el objetivo de generar un espacio de diálogo con organizaciones de silvicultores, sociedad civil, academia e instituciones de gobierno federal y estatal.
- Se realizaron dos diálogos institucionales para iniciar la conversación con dependencias relevantes para el reporte de salvaguardas REDD+, compartir experiencias y explorar los sistemas que podrían ser empleados para el SIS.

2015

- Se realizó otro diálogo institucional
- Se llevó a cabo la identificación de los Sistemas de Información Relevantes y de los mecanismos de Reporte a Tratados o Convenios Internacionales relevantes.
- Se llevó a cabo un Taller Interno en CONAFOR sobre las Definiciones básicas del SIS.

2016

¹³⁹ Análisis del marco legal relevante y aplicable a México en relación a las salvaguardas, ver <http://goo.gl/eCmgm5>

¹⁴⁰ Art. 6 de la Ley de Planeación: “..El Ejecutivo remitirá a la Comisión Permanente del Congreso de la Unión el informe de las acciones y resultados de la ejecución del plan y los programas a que se refiere el párrafo anterior, incluyendo un apartado específico con todo lo concerniente al cumplimiento de las disposiciones del artículo 2 Constitucional en materia de derechos y cultura indígena...”

- Se está realizando el análisis al marco legal, institucional y de cumplimiento relevante y aplicable a las salvaguardas REDD+ en 4 Estados de la IRE (Chiapas, Yucatán, Quintana Roo, Campeche).
- Se está llevando a cabo un Pilotaje para definir el Mecanismo de retroalimentación y atención a quejas para REDD+
- Se está realizando la interpretación de las salvaguardas REDD+ al contexto y circunstancias nacionales (vinculado al marco legal relevante). Servirá para definir los elementos de las salvaguardas REDD+ en México y como insumo clave para el diseño del sistema nacional de salvaguardas, del sistema de información de salvaguardas, y la subsecuente preparación de resúmenes de información que se presenten a la CMNUCC.

Considerando todos los avances en el desarrollo del SNS y SIS, se reconoce que el marco legal nacional e internacional aplicable a México, es la base para garantizar el respeto a las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC y, por tanto, las salvaguardas de otras iniciativas multilaterales o bilaterales que implementen actividades y medidas REDD+. En este sentido, se llevó a cabo un análisis para la relación (en términos de contenido e implementación) entre las salvaguardas REDD+ de la CMNUCC, el marco legal nacional e internacional y políticas operacionales del Banco Mundial. El resumen de los resultados de este análisis, muestra que las salvaguardas de la CMNUCC son totalmente compatibles con las políticas operacionales del Banco Mundial. Esta información se pueden consultar en el Anexo 11.

México cuenta con importantes avances en el cumplimiento de salvaguardas del Banco Mundial. En los últimos años, en México se han implementado de manera exitosa proyectos financiados por el Banco mundial en dónde se aplican las políticas operacionales del Banco. La implementación de estos proyectos ha generado insumos relevantes para asegurar el cumplimiento de salvaguardas en la ejecución de actividades en el territorio.

Para el caso de las actividades del sector forestal, se cuenta con el Proyecto de Bosques y Cambio Climático (PBCC) que es cofinanciado por el BIRF, el Programa de Inversión Forestal (FIP, por sus siglas en inglés) y por el Gobierno de México. El PBCC es un proyecto del sector forestal que tiene el objetivo de apoyar a ejidos y comunidades de México a manejar sus bosques de manera sostenible, desarrollar su organización social y generarles ingresos adicionales a partir de productos y servicios forestales, a través de diferentes programas de apoyo de la CONAFOR. En materia de salvaguardas, las políticas operacionales del Banco Mundial que aplican al Proyecto son la 4.01. Evaluación Ambiental, 4.04 Hábitats Naturales, 4.09. Control de Plagas, 4.10. Pueblos Indígenas, 4.11. Recursos Culturales Físicos, 4.12. Reasentamientos Involuntarios y 4.36. Bosques.

En este sentido, la CONAFOR generó instrumentos de salvaguardas¹⁴¹ y desarrolló principios y procedimientos que aseguran la perspectiva social y ambiental integrada en la ejecución de actividades del sector forestal en el territorio y en la forma de otorgar subsidios. La siguiente tabla muestra un resumen de cómo se cumplen las PO en las actividades del sector forestal a través de los principios, procedimientos e instrumentos de CONAFOR. La información detallada se puede consultar en el Anexo 12 sobre la Aplicación de las políticas operacionales del Banco Mundial. Esta información es relevante para la IRE, ya que incluye actividades principalmente forestales en sus Programas de Inversión.

Tabla 99 Medidas de cumplimiento de CONAFOR a las Políticas Operacionales del BM

Política operacional del BM	Medidas de cumplimiento
4.01. Evaluación Ambiental	<p>Se cumple ya que en las Reglas de Operación y Términos de Referencia que rigen los programas de la CONAFOR se incluyen medidas para prevenir daños y criterios para verificar el cumplimiento de los mismos. En este sentido la CONAFOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro del componente de Silvicultura, Abasto y Transformación, no otorga apoyos a solicitudes que no cuenten con la autorización de aprovechamiento expedida por la SEMARNAT • No entrega apoyos del Programa de Manejo Forestal Maderable y para el

¹⁴¹ Se realizaron informes de evaluación social (disponible en: <http://goo.gl/ITQMMf>) y de evaluación ambiental (disponible en: <http://goo.gl/PfjHiG>) y de ésta se derivó marco de manejo ambiental (disponible en: <http://goo.gl/lxqHhY>), además de otros instrumentos para atender políticas operacionales específicas.

		<p>Documento Técnico Unificado, si los Programas de manejo no contienen prácticas de conservación de la biodiversidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En los apoyos de silvicultura, abasto y transformación, revisa que los apoyos solicitados se encuentren en el plan de manejo autorizados por la SEMARNAT. • Para los apoyos de Cuencas, supervisa en campo que las obras se hayan realizado de acuerdo con los criterios técnicos y a las buenas prácticas de reforestación y conservación de suelos. • En los apoyos que subvencionan maquinaria, se da prioridad a aquellas que contaminan menos y que la CONAFOR supervise la instalación y el buen funcionamiento antes de finiquitar el apoyo. • Reconoce a la Asamblea General como órgano determinante en la toma de decisiones.
4.04	Hábitats Naturales	En el PBCC se establece que los hábitats naturales críticos son las Áreas Naturales Protegidas del país. La CONAFOR, brinda apoyos para salvaguardar los recursos ecosistémicos presentes en estas áreas ya que son de alto valor y se consideran patrimonio natural. La CONAFOR otorga apoyos dentro de Áreas Naturales Protegidas únicamente cuando las actividades propuestas están permitidas dentro del Programa de Manejo del Área Natural Protegida en cuestión.
4.09.	Control de Plagas,	El cumplimiento de esta Salvaguarda se da a través de la aplicación de tratamientos físicos o mecánicos o medios biológicos. Además, el Art. 119 de la LGDFS mandata a la CONAFOR a establecer medidas de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de los terrenos forestales, apoyar las investigaciones necesarias para resolver problemáticas de plagas, difundir medidas de prevención y manejo de las mismas, así como expedir normas oficiales para su control y combate.
4.10.	Pueblos Indígenas	Para dar cumplimiento a esta salvaguarda se generó un Marco de Planificación de Pueblos Indígenas ¹⁴² y un Plan General para Pueblos Indígenas (PGPI) ¹⁴³ . En el PGPI establece los procedimientos y mecanismos que la CONAFOR deberá adoptar en sus procesos de gestión y atención a los pueblos indígenas para prevenir o mitigar posibles impactos adversos derivados de las actividades del proyecto. Además promueve acciones que permitan el acceso y la amplia participación de los pueblos indígenas. De él se derivan los Planes Específicos de Pueblos Indígenas de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.
4.11.	Recursos Culturales Físicos	Por la naturaleza del PBCC estos recursos culturales físicos muy probablemente se encuentren en áreas forestales, algunos de los objetos identificados pueden ser: estructuras prehispánicas, algunas estatuas o enseres previos a la colonia construcciones o incluso tumbas de tiro, sitios sagrados, paisajes protegidos, etc. A fin de dar cumplimiento a esta política la CONAFOR inició contacto con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) dependencia del gobierno federal dedicada a la preservación, protección y difusión del patrimonio arqueológico, antropológico e histórico de la nación mexicana. Adicionalmente se perciben algunas otras áreas de oportunidad como es que en el marco del Convenio sobre diversidad biológica se están desarrollando estudios para ubicar sitios sagrados.
4.12.	Reasentamientos Involuntarios	Para atender esta salvaguarda se generó un Marco de Procedimientos para Restricciones Involuntarias de acceso a los Recursos Naturales ¹⁴⁴ . Además, en el Artículo 19 de las Reglas de Operación se establece que: “Adicionalmente, el ejido o comunidad deberá presentar el acta mediante la cual la asamblea de ejidatarios o comuneros determinó solicitar apoyos a la CONAFOR” y en el Marco de Manejo Ambiental ¹⁴⁵ se estableció un cuestionario para verificar las donaciones o ventas voluntarias de tierras en los ejidos y comunidades beneficiarios de los apoyos de

¹⁴² Disponible en <http://goo.gl/U1C1oh>

¹⁴³ Disponible en <http://goo.gl/sMZdvl>

¹⁴⁴ Disponible en: <http://goo.gl/WFv6gL>

¹⁴⁵ Disponible en: <http://goo.gl/XYjKa5>

	Servicios Ambientales.
4.36. Bosques	Para evitar los daños potenciales causado por el aprovechamiento de los bosques, la CONAFOR promueve la certificación del manejo forestal a través de sus apoyos.
Género	Aunque no es una política específica del BM se considera relevante. La CONAFOR desarrolla actividades que impulsan la visibilidad de la participación de las mujeres en el sector forestal y fortalecen dicha participación. Entre estas actividades se encuentran: la inclusión de género como tema prioritario en los talleres de capacitación del PGPI, la realización de talleres de atención diferenciada para personal técnico-operativo de las Gerencias estatales de CONAFOR utilizando el enfoque de igualdad de género, la organización del panel: “Impacto de la política pública en la Vida de las Mujeres del Bosque” en el marco del día Internacional de la Mujer 2016, del Taller de Género y Desarrollo Forestal para personal de protección incendios forestales y la inclusión de Criterios de prelación para mujeres en las Reglas de Operación de la CONAFOR.

En el marco del proceso de preparación para REDD+ financiado por el FCPF, desde 2010 México ha llevado proceso de Evaluación Estratégica Social y Ambiental (SESA) el cual se ha enfocado en la construcción participativa de la ENAREDD+ y ha incluido como principales elementos: el desarrollo de un mapa de actores, el análisis de opciones estratégicas, el proceso de consulta nacional y el análisis de los riesgos de la implementación de la Estrategia.

Como principal resultado de SESA se cuenta con el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) que es el instrumento en el que se incluyen los principios, lineamientos y procedimientos para abordar/evitar/minimizar los riesgos/impactos negativos y potencializar los beneficios sociales y ambientales asociados a la implementación de la ENAREDD+ y de la IRE. Todo esto desde una visión de abordaje hacia las salvaguardas de la CMNUCC y del Banco Mundial.

También da claridad sobre los arreglos institucionales necesarios para promover el cumplimiento de las salvaguardas aplicables a los PI del Estado. En este sentido en el capítulo 5.2 del documento del MGAS se incluyen los lineamientos, procedimientos y arreglos institucionales que serán aplicados para dar cumplimiento a cada una de las salvaguardas de REDD+ y para evitar y mitigar los impactos negativos, así como potenciar los beneficios derivados de la implementación ENAREDD+ y la IRE.

Además, el MGAS incluye medidas y procedimientos para abordar las salvaguardas relacionadas con Pueblos Indígenas y Reasentamiento Involuntario (secciones 7 y 8 del MGAS) y la definición y alcance de Planes Estatales de Salvaguardas de la IRE (ver sección 14.1.2).

El MGAS se construyó con los elementos del Borrador del Reporte SESA¹⁴⁶, considerando los análisis realizados para definir la arquitectura y funcionamiento del SNS y de acuerdo a los procedimientos de implementación de Políticas Operacionales del BM. Un insumo para el MGAS fue la identificación preliminar de los posibles riesgos asociados a las actividades de los Programas de Inversión y las medidas para atenderlos, esta información se obtuvo a nivel local y de manera participativa y se encuentra en el Anexo 13. El MGAS fue retroalimentado a través de un Taller Nacional realizado el 3 y 4 de noviembre 2016 y se encuentra disponible en la página web de CONAFOR.

14.1.2 Planes de salvaguardas de la IRE

Tanto la IRE como la ENAREDD+ consideran un enfoque multisectorial. Es por esto que el cumplimiento de salvaguardas de la IRE se enmarca en el MGAS al ser el instrumento nacional que identificará los riesgos y beneficios derivados de la implementación REDD+ y proporcionará principios, medidas y procedimientos para abordar/evitar/minimizar dichos riesgos/impactos negativos identificados y potencializar los beneficios sociales y ambientales. Los riesgos, beneficios y los principios, medidas y procedimientos que se identifiquen

¹⁴⁶ Disponible en: <https://goo.gl/k10B6S>

como aplicables a la ENAREDD+ y a la IRE, en consecuencia, son aplicables a los Programas de Inversión vinculados a la IRE.

En el MGAS se incluye la definición y alcance de los Planes Estatales de Salvaguardas de la IRE definiéndolos como el instrumento operativo para la gestión de riesgos, a través del cual los estados determinarán los procedimientos y medidas para:

1. Reducir y mitigar los riesgos y potenciar los beneficios asociados con las actividades REDD+ a ser desarrolladas dentro de su territorio, asociadas a las actividades dentro de los polígonos de los PI dentro de su territorio inscritos en la IRE
2. Minimizar las brechas estructurales (legales e institucionales) y riesgos identificados durante el desarrollo de la ENAREDD+ y las Estrategias Estatales REDD+ de cada estado.
3. Abordar de forma específica las salvaguardas relacionadas con Pueblos Indígenas (MMPI) y Reasentamiento Involuntario (MPRI) para dar cumplimiento a los Procedimiento Operativos del Banco Mundial.

Los Planes Estatales de Salvaguardas (PES) reconocen el enfoque de manejo integral del territorio que caracteriza la implementación de REDD+ en México:

- Por un lado, el alcance integral de la ENAREDD+ y las respectivas Estrategias Estatales REDD+ resultan en la necesidad de fortalecer los marcos legales, institucionales y de cumplimiento relacionados al cumplimiento de salvaguardas en cada Estado participante de la IRE, independientemente del alcance territorial de los Programas de Inversión.

Los PSE deben contribuir tanto a la implementación del SNS, que servirá como sistema o estructura de soporte para garantizar el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ en México, así como en la información estatal a incluir en el SIS, a través del cual se reportará a los actores nacionales, a la comunidad internacional y a los donantes la forma en la que se están abordando y respetando las Salvaguardas REDD+¹⁴⁷.

- Por otro lado, los PES deben considerar los diversos Programas de Inversión a ser implementados en cada estado de la IRE, mismos que identifican los riesgos y beneficios específicos y ligados a las particularidades de las actividades, así como el territorio donde serán desarrolladas.

De esta forma, los PES deben considerar tanto al contexto nacional como el estatal, observando los marcos legales, institucionales y de cumplimiento en ambos niveles de gobierno; así como el cumplimiento de las salvaguardas en las áreas de intervención de la IRE.

Es importante destacar que los PES son parte integral del MGAS de la IRE, por lo que se fundamenta y retoma los principios, medidas y procedimientos establecidos en el MGAS. Adicionalmente, deben considerarse los siguientes principios específicos para la construcción de los PES:

- Asegurar el entendimiento y aplicación de la interpretación Nacional de Salvaguardas REDD+
- Garantizar la aplicación de los marcos legales, institucionales y de cumplimiento en el contexto estatal (utilizar como referencia el documento "Articulación del Sistema Nacional de Salvaguardas en México").
- Ser participativos e incluyentes al diseñarse considerando las opiniones y recomendaciones de expertos, actores locales y pueblos indígenas.
- Dar claridad de responsables en su implementación asignando roles y responsabilidades que aseguren el cumplimiento de las salvaguardas en el Estado.
- Ser flexibles y permitir mejoras con el paso del tiempo
- Actualizarse de forma periódica

Para facilitar el entendimiento sobre los insumos necesarios la construcción de los Planes Estatales de Salvaguardas de la IRE, estos han sido categorizados en dos: 1) aquellos relacionados a la implementación de la

¹⁴⁷ Ver documento de consideraciones iniciales del SIS

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/148744/Anexo_3_Consideraciones_Iniciales_del_Sistema_de_Informacion_de_Salvaguardas.pdf

Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+) y las Estrategias Estatales REDD+; 2) aquellos vinculados directamente con la IRE.

Categoría 1:

- La Interpretación Nacional de Salvaguardas REDD+;
- Los capítulos de Salvaguardas de las Estrategias Estatales REDD+;
- Los resultados de los análisis al marco legal, institucional y de cumplimiento a nivel estatal y del pilotaje del mecanismo de quejas para REDD+ (cuando aplique);
- El análisis de vinculación de estos marcos con el SNS (utilizar como referencia el documento “Articulación del Sistema Nacional De Salvaguardas en México”);
- El análisis de las necesidades de reporte del SNS y el SIS (utilizar como referencia el documento “Necesidades de reporte del SNS y el SIS”).
- Otros insumos desarrollados a nivel estatal ligados a la implementación de salvaguardas REDD+

Categoría 2:

- La sistematización de riesgos y beneficios asociados a la IRE que se realizó en el marco del proceso SESA, incluidos los riesgos identificados en cada Programa de Inversión (Anexo 13. Matriz de riesgos ambientales y sociales de los PI).
- Las medidas de mitigación de riesgos descritas en el Capítulo 5 del MGAS y que apliquen para las actividades de la IRE;
- Las experiencias en la implementación de Políticas Operacionales del Banco Mundial.

Los Planes de salvaguardas se construirán para cada uno de los Estados de la IRE, este proceso será liderado por los Gobiernos Estatales en coordinación con el Gobierno Federal y se adecuará a las particularidades de cada Estado. Para el desarrollo de estos Planes se promoverá desde su elaboración el involucramiento de actores clave como representantes de pueblos indígenas para asegurar la viabilidad y la mitigación de riesgos y se construirán integrando la perspectiva de género; así como tomando en cuenta las experiencias locales en términos de gobernanza. Es importante señalar, que los Planes de Salvaguardas se elaborarán de manera participativa considerando las opiniones y recomendaciones de los actores clave como son población indígena, mujeres y jóvenes.

Los Planes tendrán vigencia durante la implementación de la IRE y se actualizarán de forma periódica (preferentemente anualmente) fin de incorporar las medidas y procedimientos necesarios para asegurar el cumplimiento de salvaguardas durante la implementación de distintas etapas de actividades de los Programas de Inversión.

Los PES deberán identificar los mecanismos de implementación y coordinación a través de los cuales se pretende aplicar las medidas y procedimientos orientados a mitigar los riesgos identificados. Dichos mecanismos también se pueden clasificar en categorías: 1) relacionados a la implementación de la ENAREDD+ y de las Estrategias Estatales REDD+; 2) aquellos vinculados directamente con la IRE:

Categoría 1:

- Describir las acciones que a nivel estatal se pretenden realizar para observar el marco legal aplicable descrito en el documento: “Articulación del Sistema Nacional De Salvaguardas en México”, de forma que se garantice el cumplimiento de las leyes federales y estatales aplicables.
- Incluir medidas para abordar todas las salvaguardas sociales y ambientales de la CMNUCC, considerando su interpretación nacional, y del BM (incluyendo las relacionadas con Pueblos Indígenas y Reasentamiento Involuntario)
- Retomar los arreglos institucionales del MGAS para promover el cumplimiento de las salvaguardas aplicables a los PI del Estado, y en particular describir el rol de las institucionales estatales en la observancia de las leyes aplicables, así como las acciones a seguir para atender posibles brechas institucionales que merman la capacidad de las instituciones de aplicar la ley.
- ¿Cómo dará seguimiento a las sugerencias respecto evitar/mitigar riesgos y potenciar beneficios de REDD+ a través de la aplicación de la interpretación nacional de salvaguardas REDD+?

Categoría 2

- Quienes implementen las actividades de los PI, deberán conocer y estar capacitados en los contenidos de dichos instrumentos de salvaguardas, así como contar con herramientas que les permitan brindar una atención diferenciada a pueblos indígenas, integrar la perspectiva de género, fortalecer el

involucramiento de jóvenes y ancianos, integrar procesos de toma de decisiones incluyentes, fortalecer la rendición de cuentas y transparencia efectiva, entre otros.

- Describir las medidas específicas que se llevarán a cabo para garantizar el respeto a los derechos de los pueblos indígenas que puedan ser afectadas/beneficiadas por las acciones REDD+.
- Ser preventivos brindando la información sobre los procedimientos y medidas para reducir y mitigar los riesgos y potenciar los beneficios asociados.
- Describir la forma en que el Estado pretende implementar la interpretación nacional las salvaguardas REDD+ dentro del territorio, incluyendo los polígonos considerados dentro de los Programas de Inversión

Los Programas de Inversión contemplan actividades apoyadas por subsidios de distintos sectores durante todo su periodo de implementación. En este sentido, para los subsidios otorgados por la CONAFOR, el cumplimiento de salvaguardas ambientales y sociales estará garantizado por lo establecido en el marco legal y por los principios, procedimientos e instrumentos que la CONAFOR ha desarrollado para asegurar una perspectiva social y ambiental en la ejecución de actividades y en la forma de otorgar subsidios.

Para las actividades apoyadas por otros sectores, como SAGARPA, se promoverá el cumplimiento de salvaguardas a través de lo que se establezca en el MGAS y en los Planes Estatales de Salvaguardas de la IRE. Adicionalmente para promover el cumplimiento de salvaguardas en las actividades de distintos sectores, principalmente del agropecuario¹⁴⁸, en los Convenios de coordinación para el desarrollo e implementación de la IRE que se establecerán entre la CONAFOR y los Gobiernos Estatales se incluye entre las obligaciones del Estado *atender el abordaje y respeto de las salvaguardas REDD+ constituidas en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMUNCC), y reportar la información que se requiera, mediante el procedimiento que para tal efecto defina “La CONAFOR”*. De esta forma, se establece el mandato para que los estados den cumplimiento a las salvaguardas, lo que promoverá que se realicen los arreglos institucionales y ajustes necesarios en la operación de los programas y actividades de las distintas instituciones involucradas en la IRE a nivel estatal.

En resumen, el cumplimiento de las salvaguardas sociales y ambientales de la CMUNCC y del Banco Mundial se dará transversalmente durante las dos etapas de implementación de la IRE. Esto se logra considerando lo establecido en el marco legal; avances en el cumplimiento de salvaguardas mediante los principios, procedimientos e instrumentos que la CONAFOR aplica al otorgar subsidios del sector forestal; el mandato de salvaguardas en los Convenios coordinación Estatales; y al desarrollar el MGAS y los Planes Estatales de salvaguardas que estarán vigentes durante todo el periodo de implementación de la Iniciativa.

14.2. Descripción de los arreglos para proveer información sobre salvaguardas durante la implementación de la Iniciativa de RE

Please describe the arrangements for providing information on how the ER Program meets the World Bank social and environmental safeguards and addresses and respects the safeguards included in UNFCCC guidance related to REDD+ during ER Program implementation. Where relevant, provide reference to the descriptions in the Safeguards Plan(s).

*Refer to **critterion 25** of the Methodological Framework*

El Gobierno de cada Estado al ser el encargado de desarrollar e implementar el Plan Estatal de Salvaguardas y será el encargado de actualizarlo periódicamente (anualmente) a fin de informar sobre cómo se han cumplido las salvaguardas ambientales y sociales.

Como parte de esta actualización, cada año se deberá elaborar un informe sobre cómo se han aplicado las medidas para potencializar beneficios y mitigar riesgos descritas en el Plan Estatal de Salvaguardas. También, podrán ajustarse cualquiera de las secciones del Plan y sobre todo se podrán incluir nuevas actividades,

¹⁴⁸ Se está desarrollando una consultoría de análisis y sistematización de recomendaciones técnicas para subsidios agropecuarios. Como parte de este estudio se analizará la forma en que a través del PROGRAN y Programas en Coejercicio se promueve el cumplimiento de salvaguardas ambientales y sociales de REDD+ y se consideran medidas que promuevan la equidad de género.

medidas o procedimientos de ser necesario. Para dar transparencia, los Gobiernos Estatales notificarán a la CONAFOR sobre la actualización de su Plan de Salvaguardas para ser publicada en su página web en la sección de la IRE¹⁴⁹.

Esta información del cumplimiento de salvaguardas¹⁵⁰ se reportará acumulada cuando el estado realice su Reporte REDD+ estatal. Además dicha información de los Planes Estatales de Salvaguardas se integraría en el Sistema de Información de Salvaguardas (SIS).

Como parte del reporte deberán listarse y describirse los procedimientos través de los cuales se atenderán las “Necesidades de Reporte del SIS” establecidas por la CONAFOR para garantizar el cumplimiento de los marcos legal, institucional y de cumplimiento aplicables a REDD+, así como especificar los periodos de frecuencia de reporte para cada una de las salvaguardas.

Como un espacio de aprendizaje sobre cómo informar el cumplimiento de salvaguardas, en el marco del Proyecto de Bosques y Cambio Climático, se elaboró una plataforma piloto que tiene el objetivo de informar cómo CONAFOR aborda y manejan las siete salvaguardas del Proyecto. A través del desarrollo de este piloto se analizó la forma de volver más accesible la información al público en general. Se espera hacerlo público a finales del mes de Agosto del presente año. Esta plataforma se encuentra disponible en: <http://187.178.171.45/salvaguardas>

14.3. Descripción del Mecanismo de retroalimentación y atención a quejas puesto en marcha y las posibles acciones para mejorarlo

Please summarize the assessment of existing FGRM(s), including any applicable customary FGRMs, in place and describe the FGRM procedures for the ER Program. Where applicable refer to descriptions available in other documents such as Benefit Sharing Plan and/or relevant Safeguards Plans. If applicable, provide a description of planned actions to improve the FGRM(s)

*Refer to **criterion 26** of the Methodological Framework*

México, dentro de su marco legal, prevé instituciones y mecanismos encargados de promover la transparencia¹⁵¹, hacer frente a la corrupción¹⁵², establece mandatos claros para hacer cumplir la ley¹⁵³ y prevé la existencia de agencias judiciales con facultades, mandato y autoridad claros para emitir las respectivas resoluciones y procedimientos.¹⁵⁴

En el plano institucional, en 2012 la CONAFOR conformó el Mecanismo de Atención Ciudadana (MAC)¹⁵⁵, el cual se compone por mecanismos y procedimientos existentes en la Comisión y sustentados en sus propios instrumentos jurídicos y normativos para la atención de denuncias, quejas, sugerencias y solicitudes de información.

¹⁴⁹ <https://goo.gl/vYDz6o>

¹⁵⁰ El marco Metodológico del Fondo de Carbono y las Condiciones generales del ERPA establecen que durante el diseño e implementación de la IRE debe cumplir con las salvaguardas en todo momento. No hay pago por resultados sin cumplimiento

¹⁵¹ CPEUM Art. 134; LFTAIPG art. 33; LGEEPA art. 12; Ley Agraria art. 13 establece que el Registro Agrario Nacional cuenta con un Órgano Interno de Control; LGDFS art.8, 11, 18.

¹⁵² LGEEPA Art. 10 Reglamento Interior SEMARNAT; artículos 22 y 23 del Estatuto Orgánico de la CONAFOR; Ley Agraria Art. 136 fracción vi. Art. 195; CPEUM Art. 108; la Ley Del Servicio Profesional De Carrera En La Administración Pública Federal, el Reglamento de la Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal, Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos, la ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos y el Estatuto del servicio profesional de carrera de la Comisión Nacional Forestal y el Código de Conducta de CONAFOR

¹⁵³ LGDFS Art. 158 establece que la prevención y vigilancia forestal estarán a cargo de la Secretaria a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la LOAPF Art. 32 BIS fracción V. corresponde a la SEMARNAT el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales e imponer las sanciones procedentes, la LGEEPA Art. 5, 6, 169, 189, la Ley de Planeación Art. 6 y 9, la LGCC Art. 7.

¹⁵⁴ Ley Orgánica de los Tribunales Agrarios, la Ley Orgánica Del Tribunal Federal De Justicia Fiscal y Administrativa, el Código Federal De Procedimientos Penales, la Ley Federal De Procedimiento Contencioso Administrativo, la LGEEPA Art. 4, 169, 182, 189; el Reglamento Interno de la SEMARNAT Art. 118; LGDFS Art. 159, y la Lactar. 114 que hace referencia a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

¹⁵⁵ Más información en <http://goo.gl/N2I3Hq>

El MAC tiene el objetivo de articular la operación de las tres áreas que lo conforman y así brindar respuestas y soluciones oportunas a las necesidades expresadas por la población respecto a la operación de la CONAFOR. El Mecanismo, busca también la mejora de resultados institucionales, favorece la rendición de cuentas y permite la identificación y prevención de casos que, de no atenderse, puedan ocasionar impactos negativos en la operación institucional.

El MAC, está conformado por tres Áreas con sus propios canales, normatividad y protocolos de atención, dependiendo de la naturaleza de los asuntos que resuelve /atiende:

1. **Órgano Interno de Control (OIC) de la Secretaría de la Función Pública**, cuyo objetivo es promover la cultura de transparencia en el gobierno, la rendición de cuentas, combate a la corrupción y el desempeño eficiente de las instituciones públicas. Corresponde al OIC recibir y dar seguimiento a quejas y denuncias por incumplimiento de las obligaciones de los servidores públicos de la CONAFOR¹⁵⁶.
2. **Unidad de Transparencia del Instituto Nacional de Acceso a la Información y Protección de Datos Personales**, la cual atiende las solicitudes de información pública gubernamental sobre la CONAFOR. La Unidad de Transparencia es el vínculo entre la dependencia (en este caso la CONAFOR) y el solicitante, así como la que lleva a cabo las gestiones necesarias en la dependencia a fin de facilitar el acceso a la información.
3. **Área de Seguimiento a la Atención Ciudadana (ASAC) a cargo de la Gerencia de Información Forestal**, atiende dudas, sugerencias o alguna otra petición de información respecto al quehacer de la CONAFOR. Coordina el proyecto de implementación de las Ventanillas Únicas de la CONAFOR, en cumplimiento al “Decreto por el que se establece la Ventanilla Única Nacional para los Trámites e Información del Gobierno”.

Así también el Mecanismo cuenta con principios, entre los cuales se encuentran:

- **Accesible:** es de acceso público, voluntario, y no excluyente. Cuenta con diversos canales de atención.
- **Oportuno y eficaz:** cuenta con procedimientos claros, plazos establecidos y predecibles en términos de proceso para cada etapa en la atención, recursos y personal apropiado.
- **Equitativo:** ofrece un trato basado en diálogo y comunicación, profesional y ajustado al debido proceso. Brinda resultados percibidos como justos y no restringe el derecho a acceder a otros mecanismos de atención ciudadana.
- **Transparente:** comunica activamente sobre el mecanismo y sus avances de manera periódica y proactiva. Respeta la confidencialidad y anonimato cuando es necesario.
- **Retroalimentación:** cuenta con un registro sobre peticiones, quejas y solicitudes de información. Hace revisiones sistémicas y de tendencias para mejorar su desempeño y que a su vez sirven como fuente de continuo aprendizaje.

Los instrumentos que forman parte del MAC operan de manera continua y efectiva, considerando que logran desahogar prácticamente la totalidad de asuntos que reciben cada año.

Adicionalmente, todos los programas de la CONAFOR, incluso aquellos realizados con los gobiernos de los estados, publican obligatoriamente en sus lineamientos, convocatorias y reglas de operación, según corresponda, la información de contacto de las autoridades a las cuales el público puede dirigirse para transmitir cualquier queja relacionada con dicha publicación, incluyendo el Órgano de Control Interno de la CONAFOR, la Secretaría de la Función Pública y las contralorías estatales.

Por su parte, la SAGARPA, en conjunto con la OSC “Contraloría Ciudadana para la Rendición de Cuentas”, implementaron en 2013 el Mecanismo de Acompañamiento Ciudadano¹⁵⁷ para dar seguimiento a diferentes programas, componentes y proyectos estratégicos analizando su estructura dual de operación y control, a efecto de favorecer que la misma genere resultados visibles en cuanto a eficiencia, eficacia y transparencia de la operación de los programas de apoyo al campo para incentivar la rendición de cuentas de este sector. Se incluyeron las siguientes actividades:

¹⁵⁶ Una queja es la manifestación de hechos presuntamente irregulares expresados por el propio afectado, respecto a alguna acción atribuida a un servidor público de la CONAFOR en ejercicio de sus funciones. Una denuncia es la manifestación de hechos presuntamente irregulares realizada por una persona que ha observado o tiene conocimiento de la afectación de los derechos de un tercero, respecto a alguna acción atribuida a un servidor público de la CONAFOR en ejercicio de sus funciones.

¹⁵⁷ Para conocer más del MAC-SAGARPA: <http://www.mac-sagarpa.org.mx>

- Observación: considera la aplicación de instrumentos de investigación documental y en campo, se recupera la información sobre cómo se realizan los procedimientos de gestión, desde la perspectiva de los usuarios (beneficiarios/ciudadanos) y los operadores por parte del gobierno (servidores públicos encargados)
- Identificación de áreas de oportunidad/propuestas de mejora: un equipo técnico ciudadano especializado analiza lo observado considerando a) legalidad a nivel nacional e internacional y b) buena gobernanza y gestión pública eficaz y eficiente.
- Acompañamiento y certificación: Las propuestas de mejora se presentan a la dependencia y se analiza su viabilidad y la ruta crítica a seguir para su adopción. La organización ciudadana podrá o no certificar el cumplimiento del proceso y documentar los resultados.

Además, la SAGARPA establece en el artículo 398 de sus Reglas de Operación 2016, que los beneficiarios y la ciudadanía en general podrán presentar por escrito sus inconformidades, quejas y denuncias, con respecto a la operación de la SAGARPA directamente ante la Secretaría de la Función Pública, a través del Órgano Interno de Control en la Secretaría, o a través de sus Auditorías Ejecutivas Regionales en las Delegaciones, en las oficinas de los Órganos Internos de Control de los Órganos Administrativos Desconcentrados y de las Entidades Coordinadas por la Secretaría, el Órgano Estatal de Control, y en su caso, el Órgano Municipal de Control, Módulos de Quejas y Denuncias correspondientes. Las quejas y denuncias podrán realizarse por escrito, vía Internet¹⁵⁸, vía correo electrónico¹⁵⁹ o vía telefónica, o en los estados por conducto de las oficinas receptoras de quejas y vía telefónica. De acuerdo al Art. 399, la SAGARPA publica el listado de beneficiarios para cada programa y componente, desagregado por género, grupo de edad, Entidad Federativa y Municipio. Dicha información se actualiza permanentemente y se publica semestralmente en la página web de la Secretaría¹⁶⁰.

De conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y con el “*DECRETO por el cual se establece la Ventanilla Única Nacional para los Trámites e información del Gobierno*” las dependencias federales han establecido ventanillas para brindar información sobre apoyos y fortalecer el registro y seguimiento de solicitudes de atención de la ciudadanía.

En este sentido, la CONAFOR a través del ASAC ha establecido Ventanillas Únicas en 8 Gerencias Estatales de CONAFOR: Chiapas, Colima, Jalisco, Ciudad de México, Quintana Roo, Campeche, Guerrero y Estado de México. A través de estas ventanillas y de los canales remotos establecidos por la CONAFOR se ha fortalecido la atención, registro y seguimiento eficaz de las solicitudes de atención de la ciudadanía. La SAGARPA cuenta con ventanillas únicas en cada estado de la república donde realizan el registro de solicitudes de beneficiarios de los programas que otorga la Secretaría. A través de estas ventanillas los beneficiarios pueden iniciar, dar seguimiento o finiquitar proyectos apoyados por la SAGARPA, así como acceder a información o resolver dudas sobre dichos proyectos.

- **Mecanismo de quejas para REDD+**

La línea de acción 5 del Componente 7 del último borrador de la Estrategia Nacional REDD+ señala que se deben *establecer mecanismos de retroalimentación, atención a quejas, rendición de cuentas y acceso a la información que consideren como principios la accesibilidad, eficacia, efectividad y transparencia para las acciones realizadas en el marco de la ENAREDD+*. En línea con la Estrategia y considerando que los mecanismos institucionales, como el MAC, podrían mejorarse, para fortalecer que sean precautorios y accesibles a los ejidos y comunidades, considerar cuestiones de atención diferenciada, la CONAFOR está trabajando en el desarrollo de un pilotaje para la retroalimentación y atención a quejas para REDD+ en la Península de Yucatán, el cual tiene como uno de sus objetivos encontrar la manera de articular los mecanismos institucionales existentes con los tradicionales o locales para acceder a la información y atender quejas.

Como parte de la socialización y construcción participativa de dicho Pilotaje de quejas, se realizaron 50 grupos focales en comunidades indígenas y talleres en los tres estados de la Península para recabar información relevante sobre métodos tradicionales de los actores involucrados en la implementación de REDD+ a nivel estatal y a nivel comunitario para acceder a la información, presentar quejas y resolver conflictos. Esto con el fin de consolidar:

¹⁵⁸ A través del siguiente vínculo: <http://www.funcionpublica.gob.mx>

¹⁵⁹ A las siguientes direcciones: (contactociudadano@funcionpublica.gob.mx y quejas@funcionpublica.gob.mx)

¹⁶⁰ www.sagarpa.gob.mx

- Análisis histórico sobre las formas de acceder a la información, manifestar quejas y resolver conflictos por parte de los ejidos, comunidades, pueblos indígenas y mujeres.
- Metodología en la implementación del Pilotaje de quejas.

Adicionalmente, se llevó a cabo un taller participativo del 12 al 13 de Mayo de 2016 con el Comité de Salvaguardas REDD+ y los miembros del Observatorio de la Selva Maya y se asistió a la Comunidad Aprendizaje sobre REDD+ en Península de Yucatán.

Asimismo, el pilotaje contempla la realización del análisis del marco de cumplimiento relevante y aplicable a las salvaguardas REDD+ para los tres estados de Península de Yucatán y Chiapas. Este análisis incluye la identificación de mecanismos de queja y solución de disputa, mecanismos de control de cumplimiento, así como sistemas de información y mecanismos de reporte existentes a nivel institucional. Además, este análisis se realizará de acuerdo con las herramientas y metodologías empleadas para la construcción del Sistema Nacional de Salvaguardas y proporcionará información sobre cómo estos mecanismos se interrelacionan entre las diferentes instituciones de acuerdo a sus atribuciones. El Pilotaje a su vez, trabajará en relacionar dichos mecanismos con las formas tradicionales de acceder a la información y presentar quejas.

Para la IRE, los mecanismos institucionales con los que cuentan las distintas dependencias de gobierno son por los que inicialmente se atenderán quejas, rendirán cuentas y se promoverá el acceso a la información relativa a las actividades de la Iniciativa. Además, como se mencionó en la sección anterior, los Planes Estatales de Salvaguardas incluirán la descripción de los procedimientos para atender quejas o inconformidades relacionadas con las actividades de la IRE y con distintos temas incluido el de distribución de beneficios.

Adicionalmente y de conformidad con lo que se establece en la ENAREDD+, más adelante, se desarrollará el mecanismo de retroalimentación y quejas, el cual tomará como referencia los resultados del pilotaje y las recomendaciones recibidas durante los talleres de autoevaluación en el marco del desarrollo del Paquete de Preparación.

15. Arreglos para la Distribución de Beneficios

15.1. Descripción de los arreglos para la distribución de beneficios

Please provide a description of the benefit-sharing arrangements for Monetary and Non-Monetary Benefits of the ER Program to the extent known, including:

- I. *the categories of potential Beneficiaries, eligibility and the types and scale of potential Monetary and Non-Monetary Benefits;*
- II. *Criteria, process and timelines for the distribution of Monetary and Non-Monetary Benefits;*
- III. *Monitoring provisions.*

Where available, provide a link to the publicly available Benefit Sharing Plan or inform when the Benefit Sharing Plan is expected be concluded and available.

*Refer to **critterion 29 and 30** of the Methodological Framework*

El arreglo para la distribución de beneficios en el marco de la IRE comprende tres niveles: nacional, estatal y local¹⁶¹. A nivel nacional, la CONAFOR, como instancia encargada de la implementación de la IRE, recibirá los recursos provenientes del pago por resultados por la reducción de emisiones, estos recursos serán recibidos a través de un fondo nacional (Fondo Forestal Mexicano).

Del nivel nacional, los recursos serán distribuidos a las entidades federativas de acuerdo al desempeño obtenido en términos de reducciones de emisiones. Para ello, se llevará a cabo la contabilidad de las reducciones de cada estado a través del Registro Forestal propuesto. (Ver detalle en la sección 18) Esta

¹⁶¹ La distribución de beneficios se realizará a estos 3 niveles en base a una fórmula, la cual quedará descrita en el Plan de Distribución de Beneficios de la IRE

transferencia de recursos se realizará a través de fondos o fideicomisos estatales o regionales que deberán cumplir una serie de principios básicos y criterios de operación para garantizar su eficacia y transparencia. Cabe resaltar, que los costos operativos de transacción para operar estos fondos (nacionales y estatales/regionales) serán absorbidos por el gobierno federal y los gobiernos estatales¹⁶².

A través de los fondos o fideicomisos regionales o estatales, se distribuirán los recursos recibidos por el pago por resultados para apoyar las actividades adicionales de segunda etapa que las comunidades y ejidos, a través de un proceso de construcción participativa, hayan identificado y planteado como prioritarias para un manejo integral de su territorio (para mayor información de cómo se identificarán las actividades ver anexo 4). Se reconoce que los beneficios a distribuir, generados por la IRE, buscarán potenciar y dar continuidad a las actividades desarrolladas en las áreas de intervención y favorecer principalmente a las personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para hacer frente a las causas directas y subyacentes de la deforestación y degradación de los terrenos forestales.

Se considerarán como beneficiarios potenciales de la IRE los siguientes:

- Propietarios¹⁶³ o poseedores¹⁶⁴ de terrenos forestales o agrupaciones de los mismos: personas morales o físicas con propiedades en régimen privado. Ejidos y comunidades. Ejidatarios y comuneros.
- Pueblos y comunidades indígenas con terrenos forestales: pueblos indígenas. Ejidos y comunidades indígenas.
- Usufructuarios¹⁶⁵ legales de terrenos forestales: grupos o personas reconocidos por las asambleas ejidales y comunales o con cualquier convenio establecido con ejidatarios y comuneros; arrendatarios de propiedades privadas.
- Usuarios¹⁶⁶: personas sin título de propiedad que habitan tierras ejidales y comunales incluyendo mujeres o grupos de mujeres organizadas, grupos de jóvenes, y otros habitantes en terrenos comunales o ejidales.
- Personas y grupos con propiedades y que realizan actividades no forestales que inciden en los bosques: ganadería, agricultura y desarrollo turístico.

15.2. Resumen del proceso de diseño de los arreglos para la distribución de beneficios

Please provide a summary of the overall process of designing the benefit-sharing arrangements, including who has been participating in this process and how the process was informed by and builds upon the national Readiness process, including the SESA. Please describe how the benefit sharing arrangements have been prepared as part of the consultative, transparent and participatory consultation process for the ER Program. Please attach evidence of the process and how it reflects inputs by relevant stakeholders, including broad community support by affected Indigenous Peoples as an annex to this document.

*Refer to **critterion 31** of the Methodological Framework*

Plan de Distribución de Beneficios

El Plan de Distribución de Beneficios se dará a conocer una vez que la Iniciativa de Reducción de Emisiones de México haya sido aprobada por el Fondo de Carbono y previo a la firma del Acuerdo de Pago de Reducción de Emisiones (ERPA)¹⁶⁷. Como se menciona en el apartado anterior, la distribución de beneficios se realizará en 3 niveles en base a una fórmula, la cual quedará descrita en el Plan.

¹⁶² El 100% de recursos de pago por resultados que se reciban a nivel nacional llegarán íntegros al territorio

¹⁶³ Titular del derecho de gócé y disfrute de una cosa o bien determinado de acuerdo con lo permitido por ley y las limitaciones que en ella se establezcan; y sin perjuicio de terceros. (Art. 830 - 853 Código Civil Federal)

¹⁶⁴ Definición propuesta: En relación con una cosa, la persona que ejerce sobre ella un poder de hecho; en relación con un derecho, la que goza de él. (Art. 790 - 829 Código Civil Federal)

¹⁶⁵ Titular del derecho real de eficacia temporal que otorga el disfrute de las utilidades que derivan del normal aprovechamiento de la cosa ajena, condicionado a devolverla en el término fijado, la misma cosa o su equivalente. (art. 980 - 1048 Código Civil Federal)

¹⁶⁶ Titular de los derechos de los frutos de la cosa ajena, los que basten a las necesidades del usuario y su familia. Es una norma de carácter consuetudinario que una vez reconocida por la legislación forma parte del ordenamiento positivo. (Art. 1049 - 1056 Código Civil Federal)

¹⁶⁷ Lo anterior se alinea con la Guía de Divulgación del Fondo de Carbono la cual indica que al menos una versión avanzada del Plan de Distribución de Beneficios se da a conocer antes de la firma del ERPA y la versión final del Plan se presenta antes de que las obligaciones de

Además, el Plan detallará el mecanismo financiero por el cual se recibirá el pago por resultados del Fondo de Carbono y como éste pago será transferido del nivel nacional al nivel estatal. Así mismo, en él se establecerán los lineamientos/estándares de buenas prácticas con los que deben cumplir los fondos o fideicomisos estatales.

También, establecerá los criterios mínimos que permitan garantizar a los beneficiarios potenciales de la IRE (descritos en la sección anterior) un acceso justo, equitativo y eficaz del 100% de los beneficios derivados del pago por resultados que se reciban a nivel nacional y se distribuyan a nivel estatal. Se garantizará que los beneficios que se identifiquen sean culturalmente pertinentes, con enfoque de género e inclusivos en términos generacionales y orientados a fortalecer las acciones que contribuyan a detener los procesos de deforestación y degradación forestal.

Vale la pena mencionar que tomando en cuenta la importancia de manejar las expectativas de los potenciales beneficiarios, tal como lo establece el criterio 30 del Marco Metodológico, la definición de los arreglos locales para la distribución de beneficios; es decir las actividades de segunda etapa; serán definidas por las comunidades y ejidos mediante la implementación de la metodología que se describe en el siguiente apartado.

Arreglos locales para la Distribución de Beneficios de la IRE

Los arreglos locales para la Distribución de Beneficios de la IRE ¹⁶⁸ se integrarán considerando los insumos que se generen a través de un proceso de construcción participativa con los beneficiarios potenciales señalados en el numeral 15.1, a fin de lograr un amplio apoyo comunitario. Para guiar dicho proceso, se desarrolló la *“Metodología para guiar el proceso de construcción participativa de los arreglos de distribución de beneficios a nivel local en el contexto de la IRE de México”*¹⁶⁹ (disponible en el Anexo 4), la cual fue retroalimentada con la sociedad civil, expertos y gobiernos estatales. Para conocer más detalles sobre el desarrollo de esta Metodología ver la sección 5.1.2.4.

Durante el proceso de construcción participativa de los arreglos locales de distribución de beneficios, el Gobierno del Estado será el responsable de coordinar estos trabajos, con la participación y apoyo de la Gerencia Estatal de la CONAFOR. Como ente facilitador se contará con la participación del APDT o ADT que se defina para la ejecución de las cinco fases contempladas en la metodología participativa. Estas responsabilidades, tanto para la CONAFOR como para el Gobierno del Estado, están definidas en los convenios de coordinación que se suscriben y que se describen en la sección 6.1.1.

Respecto a la ubicación en el tiempo de cuando se llevará a cabo la distribución de beneficios, se tiene considerado que la primera de ellas ocurrirá durante el año de 2019, una vez que se haya concretado el primer pago por resultados, después de los dos primeros años de implementación de la IRE (2017 y 2018). Por tal motivo, se considera conveniente que los procesos constructivos de los arreglos locales para la distribución de beneficios se realicen durante el año 2018, una vez tenida la experiencia de implementación para la identificación de las actividades adicionales por parte de los potenciales beneficiarios.

La metodología descrita en el anexo 4, considera que además de los potenciales beneficiarios, participarán actores de la sociedad civil como observadores de este proceso. Asimismo, los arreglos locales construidos de manera participativa y con un amplio apoyo comunitario, serán comunicados a un Comité Mixto del Fondo o Fideicomiso estatal y/o regional, integrado por dependencias del gobierno federal, estatal y municipal, así como representantes de la sociedad civil y de los potenciales beneficiarios, con el propósito de fortalecer la vigilancia de la implementación del plan de distribución de beneficios.

En esta misma línea, tanto el Plan de Distribución como los arreglos locales que se definan, se sujetarán al mecanismo de retroalimentación y atención a quejas descrito en la sección 14.3, para ofrecer un mecanismo

compra y venta del ERPA entren en vigor. El indicador 30.1 del Marco Metodológico coincide con lo anterior, y agrega que ésta versión deberá difundirse en una forma y lenguaje comprensible para los actores que forman parte de la IRE.

¹⁶⁸ Se realizará un plan de distribución de beneficios para cada región de intervención.

¹⁶⁹ El desarrollo de esta metodología se alinea con el criterio 31 del Marco Metodológico que solicita que los arreglos para la Distribución de Beneficios se diseñen mediante un proceso transparente, participativo y de consulta, apropiado para el contexto del país. Además este mismo indicador promueve que el Plan refleje las opiniones expresadas por los actores pertinentes y el amplio apoyo comunitario, lo cual se logrará a través de la implementación de la Metodología participativa propuesta.

expedito con capacidad de resolver las quejas o inconformidades que se presenten durante la distribución de beneficios, el cual será comunicado y difundido adecuadamente.

15.3. Descripción del contexto legal de los arreglos de distribución de beneficios

Please describe how the design and implementation of the Benefit-Sharing Plan complies with relevant applicable laws, including relevant international conventions and agreements and customary rights if any.

*Refer to **critterion 33** of the Methodological Framework*

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en su artículo 27 establece el derecho de la Nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Este precepto define un control regulatorio fuerte con objeto de garantizar tanto la conservación como la distribución equitativa de tales recursos, considerados como componentes de la riqueza pública. La propuesta constitucional implica un sistema de tutela jurídica compleja, puesto que, por una parte, garantiza el derecho del titular de la propiedad, pero, por otro lado, condiciona el ejercicio de ese derecho a la permanencia del recurso, lo que significa el reconocimiento del interés de la Nación en la conservación de tales elementos. Por ello la propiedad está sujeta al cumplimiento de las medidas establecidas en las legislaciones secundarias.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGFDS)¹⁷⁰ en el artículo 5° reconoce que los recursos forestales son susceptibles de apropiación y pueden ser aprovechados por sus propietarios lo que implica que la propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas, personas físicas o morales, entre otros, que tengan propiedades de los terrenos donde se ubiquen, y que los procedimientos establecidos por la LGDFS no alterarán el régimen de propiedad de dichos terrenos. Por ello y reconociendo que el dióxido de carbono es absorbido por la vegetación y el carbono se incorpora a la biomasa, la propiedad sobre ese carbono, así como los frutos que genere, corresponde a los dueños de los terrenos forestales. En este sentido, el desarrollo de cualquier mecanismo de mercado sobre carbono almacenado y sobre adiciones a este acervo que cumpla con los requerimientos que establezca el mismo mercado será retribuido al propietario del bosque. (ENAREDD+, marzo 2015).

Por otra parte, como parte de las obligaciones constitucionales establecidas en el artículo 4 y 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Estado diseña e instrumenta políticas públicas orientadas a frenar los procesos de deforestación y degradación forestal, como una de las medidas para garantizar el derecho a gozar de un medio ambiente adecuado.

Asimismo, respecto de las emisiones evitadas hay que señalar que entre las causas de generación de emisiones de CO₂ a la atmósfera, están la deforestación y degradación de ecosistemas forestales, acciones reguladas como infracción dentro de la LGDFS, a saber: i) establecer cultivos agrícolas o realizar labores de pastoreo en terrenos forestales, sin apego a las disposiciones contenidas en el programa de manejo autorizado o en contravención del reglamento o de las normas aplicables; y, ii) cambiar la utilización de los terrenos forestales, sin contar con la autorización correspondiente. Asimismo, se castiga con prisión o multa por el Código Penal Federal: i) el desmonte o destrucción de la vegetación natural; ii) el corte, arranque, derribe o tale de algún o algunos árboles, o iii) cambie el uso del suelo forestal.

Finalmente, se señala que la titularidad de las emisiones evitadas no está determinada por la propiedad o tenencia de la tierra y que no puede adjudicarse a los pequeños propietarios, comunidades y ejidos ya que la deforestación en México constituye una prohibición sancionada por ese Estado, quien implementa políticas públicas para frenar los procesos de deforestación y degradación. Por otra parte, el derecho a recibir los beneficios económicos provenientes del pago por resultados de emisiones evitadas corresponderá a las

¹⁷⁰ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicado en el Diario Oficial el 25 de febrero de 2003.

personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para detener la deforestación y degradación de los terrenos forestales bajo los mecanismos que se establezcan para ese fin, respetando en todo momento su derecho a la participación plena y efectiva en el diseño de mecanismos de distribución de beneficios y a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo.

Con base en lo anterior, el Gobierno de México recibirá el pago por resultados mismo que se canalizará a través de las entidades federativas, estableciendo los mecanismos para que los beneficios económicos derivados de este pago lleguen a las personas propietarias y habitantes de las áreas de intervención para el desarrollo de las actividades de segunda etapa, mismas que serán identificadas por ellos a través de un proceso participativo como parte de los arreglos locales para la distribución de beneficios a nivel local.

Finalmente, los compromisos internacionales que México tiene con las distintas convenciones de Naciones Unidas, la OIT, y demás tratados internacionales, serán considerados en el Plan de Distribución de Beneficios de la IRE.

16. Beneficios Adicionales al Carbono

16.1. Descripción de los potenciales beneficios adicionales al carbono e identificación de los beneficios adicionales al carbono prioritarios

Please outline the potential Non-Carbon Benefits for the ER Program. Identify priority Non-Carbon Benefits, and describes how the ER Program will generate and/or enhance such priority Non-Carbon Benefits. The priority Non-Carbon Benefits should be culturally appropriate, and gender and inter-generationally inclusive, as relevant

*Refer to **critterion 34** of the Methodological Framework*

Para el gobierno de México, la IRE contribuye al desarrollo rural sustentable de una forma integral y el pago por resultados estará ligado únicamente a las emisiones de carbono equivalente que se reduzcan, además reconoce que la implementación de las actividades generará una serie de beneficios adicionales al carbono y que contribuyen a un desarrollo sostenible en términos más amplios.

Como se mencionó en la sección 3.2, los cinco estados en los que se desarrollará la IRE cuentan con importantes masas forestales con un alto valor ambiental, particularmente por su biodiversidad y servicios hidrológicos; y a su vez con una gran demanda de desarrollo socioeconómico.

Vale la pena resaltar, como se mencionó en la sección 4.3, que los Programas de Inversión (PI) serán el instrumento de gestión y planificación territorial que integrará las actividades para hacer frente a las principales causas de deforestación y degradación forestal en cada una de las regiones. La identificación de estas actividades se realizó mediante un proceso participativo¹⁷¹ que fue apropiado e inclusivo desde el punto de vista cultural y de género, e incluyó el desarrollo de talleres a nivel local y foros regionales.

Los PI reconocen la responsabilidad compartida de los niveles federal, subnacional y local, y el rol primordial que juegan los ejidos y comunidades en la gobernanza de los bosques para alcanzar su uso sostenible. Por esta razón, el hecho de que los Programas de Inversión retomen los instrumentos de planeación territorial a escala local¹⁷² da certeza de que la planeación del uso de la tierra permitirá prestar atención a las múltiples funciones de los bosques. Además, los PI promueven la alineación estratégica de los programas de subsidios para aumentar la productividad y por lo tanto el ingreso local.

Al ser incluidos en los Planes Municipales de Desarrollo y en los Programas de Desarrollo Rural Sustentable, se asegurará una coordinación y sinergia entre sectores más efectivas a nivel local lo que contribuirá de manera positiva a la obtención de beneficios adicionales al carbono.

Aunado a esto, la claridad y estabilidad de la tenencia de la tierra en la mayor parte de las regiones donde se llevarán a cabo la IRE (ver sección 4.4), permite el establecimiento o mejora de los mecanismos de gobernanza

¹⁷¹ Ver Sección 5.1 donde se describen los talleres para la construcción participativa de los programas de inversión.

¹⁷² Programa Predial de Desarrollo Integral (P-Predial) y el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC).

local, que los dueños de la tierra obtengan autorizaciones para el aprovechamiento de sus recursos naturales (esto es especialmente relevante en el caso de aprovechamiento forestal maderable, no maderable y el pago por servicios ambientales), y permite la implementación de iniciativas como los PI, que bajo un enfoque como el de esta Iniciativa, promueve la obtención de beneficios adicionales al carbono como la conservación de la biodiversidad o la promoción de medios de vida sostenibles.

Por lo anterior, México reconoce los beneficios adicionales al carbono como un resultado positivo adicional que se obtendrá de las actividades que se implementarán en el marco de la IRE y que contribuirá a la eficacia a largo plazo de las actividades para hacer frente a la deforestación y degradación forestal.

Principales cobeneficios en cada estado de la IRE

Reconociendo que al ejecutar las actividades para hacer frente a la deforestación y la degradación, simultáneamente se pueden producir múltiples servicios ambientales y sociales. Durante el proceso de participación con los actores locales (talleres para la construcción de los Programas de Inversión) se identificaron los beneficios adicionales al carbono que se estarían promoviendo durante la implementación de la IRE. Además, como parte de este proceso participativo, se realizó un ejercicio para su priorización. La información de cada una de las regiones donde se desarrollaron PI se presenta a continuación y los beneficios fueron clasificados en las siguientes categorías:

- 1. Beneficios sociales:** se refieren a los relacionados con la protección y mejora de los medios de vida, participación de las partes interesadas, mejora de la gobernanza forestal, fortalecimiento del capital social, etc.
- 2. Ambientales:** relativos a la protección, conservación y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas, adaptación al cambio climático, diversificación de las estructuras de paisaje, prevención de incendios, servicios ambientales hídricos, entre otros.

Campeche

Tabla 100 Beneficios adicionales al carbono asociados a las actividades identificadas en Campeche

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Ganadería sustentable: Sistemas silvopastoriles	Mejora la productividad ganadera incrementa los ingresos de las personas	Restaura de manera integral, complementaria o focalizada las áreas degradadas Alternativa ecológica
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación	Diversificación productiva Aumento de la organización Aumento de los ingresos Mejora de la productividad agrícola Incremento del ingreso familiar por la comercialización de excedentes	Mantenimiento de la agro-biodiversidad
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre	Incrementan los ingresos de las personas Aumenta la productividad	Reduce la presión sobre los recursos naturales Aumentan los incentivos para proteger el bosque Se promueve el uso de plantas medicinales y conocimientos tradicionales
Desarrollo de la apicultura	Generación de empleo Mejora de ingresos Valoración de usos y costumbres	Las abejas son importantes en el proceso de polinización en espacios silvestres, por lo tanto su existencia implica un servicio ambiental muy necesario Restauración de flora melífera La crianza de abejas nativas tiene en sí misma importancia en términos de conservación de biodiversidad. El sistema mantiene áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats

Pago por servicios ambientales	Incrementan los ingresos de las personas Aumenta la productividad	Reduce la presión sobre los recursos naturales Aumentan los incentivos para proteger el bosque
--------------------------------	--	---

Chiapas

Tabla 101 Beneficios adicionales al carbono asociados a las actividades identificadas en las 4 regiones de Chiapas: Frailesca, Istmo-Costa, Selva Lacandona y Zoque-Mezcalapa

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Renovación y rehabilitación de cafetales	Mejora de ingresos de los productores cafetaleros Generación de empleo Apoyo y fomento a las organizaciones de productores	La conservación de la especie y sus variedades es importante en términos de biodiversidad El sistema mantiene áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats Mejora de fertilidad del suelo, reduce su degradación y protege contra la erosión Reducción del uso de agroquímicos (insecticidas, fungicidas, fertilizantes y otros pesticidas)
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación	Se promueven los conocimientos tradicionales y se fortalecen prácticas ancestrales. Mejora de ingresos económicos de los productores Generación de fuentes económicas alternativas Capitalización para las actividades de mejoramiento y reconversión de sistemas productivos	
Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensivos y ganadería	Se promueve la organización de diferentes sectores e instancias de gobierno. Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos (carne, leche y sus derivados) para mantener la seguridad alimentaria Generación de empleos Se crean capacidades técnicas y de gestión por parte de la comunidad local. Diversificación de las empresas pecuarias Se fomenta la planeación de la actividad productiva a corto y mediano plazo.	Conservación de agua: recarga hídrica Incremento de la cobertura arbórea produciendo un efecto positivo en la biodiversidad Reducción de la degradación de la tierra, reducción de erosión Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Mejoramiento genético Se cuenta con un instrumento para identificar la aptitud del suelo para las actividades productivas y de conservación
Fortalecimiento de instrumentos regulatorios.	Generación de esquemas alternativos de ahorro que brinden seguridad patrimonial y económica a los integrantes de la familia. Mejor planeación y organización del territorio que ayuda a prevenir conflictos relacionados al uso de suelo y desarrollo urbano Se promueve la diversificación de actividades y la competitividad productiva Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible	Se promueve la conservación de áreas de importancia biológica Existen áreas que sirven de micro corredores biológicos para la fauna de la zona, por la conexión entre hábitats.

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
	de los bosques	
Fortalecimiento de la gobernanza local	Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible de los bosques	Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Se preservan especies y ecosistemas promoviendo la conservación de la biodiversidad Aprovechamiento del bosque de una manera más sustentable Se promueve el uso de plantas medicinales y conocimientos tradicionales
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre	Generación de capacidades entre los miembros de la comunidad para proteger sus recursos y proponer alternativas de conservación según sus condiciones sociales y contexto territorial. Mejoraría la educación ambiental en las comunidades Mejora de ingresos económicos	

Tabla 102 Beneficios adicionales al carbono asociados a actividades de regiones específicas en Chiapas

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Pago por servicios ambientales (Zoque-Mezcalapa, Lacandona e Istmo-Costa)	Mejoraría la educación ambiental en las comunidades Mejora de ingresos económicos Fortalecimiento de cadenas de valor con otros sistemas productivos sustentables	Se preservan especies y ecosistemas promoviendo la conservación de la biodiversidad Aprovechamiento del bosque de una manera más sustentable Buenas prácticas de mantenimiento de atractivos naturales Reducción de la presión en las áreas de conservación de otras formas de uso intensivo del suelo
Reconversión productiva (Lacandona, Frailesca)	Mayores ingresos económicos Se amplía la variedad de productos (carne, leche y sus derivados) para mantener la seguridad alimentaria Generación de empleos	Conservación forestal, aumento en los servicios ambientales. Menor azolve de ríos y arroyos
Proyectos productivos para aumentar el ingreso (Zoque - Mezcalapa, Lacandona y Frailesca)	Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos para mantener la seguridad alimentaria y la diversificación productiva Generación de empleos Incremento en el control de los beneficios económicos generados por las actividades por parte de las mujeres. Empoderamiento a nivel familiar y comunitario de las mujeres en la toma de decisiones. Visualización de la contribución de los integrantes de la familia (mujeres, jóvenes y adultos mayores) en las diferentes etapas de las actividades.	
Desarrollo de la apicultura (Zoque - Mezcalapa)	Generación de empleo Mejora de ingresos Valoración de usos y costumbres	Las abejas son importantes en el proceso de polinización en espacios silvestres, por lo tanto su existencia implica un servicio ambiental muy necesario Restauración de flora melífera La crianza de abejas nativas tiene en sí misma importancia en términos de conservación de biodiversidad. El sistema mantiene áreas con vegetación que brindan conectividad

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
		de hábitats

Jalisco

Tabla 103 Beneficios adicionales al carbono asociados a las actividades identificadas en las 4 regiones de Jalisco: Costa Sur, Cuenca baja del Río Ayuquila, Cuenca del Río Coahuayana y Sierra Occidental y Costa

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Pago por servicios ambientales (Zoque - Mezcalapa, Lacandona e Istmo-Costa)	Mejoraría la educación ambiental en las comunidades Mejora de ingresos económicos Fortalecimiento de cadenas de valor con otros sistemas productivos sustentables	Se preservan especies y ecosistemas promoviendo la conservación de la biodiversidad Aprovechamiento del bosque de una manera más sustentable Buenas prácticas de mantenimiento de atractivos naturales Reducción de la presión en las áreas de conservación de otras formas de uso intensivo del suelo
Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensificación de la ganadería	Se promueve la organización de diferentes sectores e instancias de gobierno. Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos (carne, leche y sus derivados) para mantener la seguridad alimentaria Generación de empleos Se crean capacidades técnicas y de gestión por parte de la comunidad local. Diversificación de las empresas pecuarias Se fomenta la planeación de la actividad productiva a corto y mediano plazo. Generación de esquemas alternativos de ahorro que brinden seguridad patrimonial y económica a los integrantes de la familia.	Conservación de agua: recarga hídrica Incremento de la cobertura arbórea produciendo un efecto positivo en la biodiversidad Reducción de la degradación de la tierra, reducción de erosión Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Mejoramiento genético
Fortalecimiento de instrumentos regulatorios.	Mejor planeación y organización del territorio que ayuda a prevenir conflictos relacionados al uso de suelo y desarrollo urbano Se promueve la diversificación de actividades y la competitividad productiva Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible de los bosques	Se cuenta con un instrumento para identificar la aptitud del suelo para las actividades productivas y de conservación Se promueve la conservación de áreas de importancia biológica Existen áreas que sirven de micro corredores biológicos para la fauna de la zona, por la conexión entre hábitats.
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación	Se promueven los conocimientos tradicionales y se fortalecen prácticas ancestrales. Mejora de ingresos económicos de los productores Generación de fuentes económicas alternativas Capitalización para las actividades de mejoramiento y reconversión de sistemas productivos	
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre	Mejoran los ingresos económicos Mejor rendimiento productivo Generación de empleo Desarrollo organizativo para el uso	Conservación del patrimonio natural Restablecimiento de manera integral de las áreas degradadas. Conservación de agua: recarga

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
	apropiado de los terrenos forestales Desarrollo de capacidades comunitarias	hídrica Se mantienen áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Se promueve el uso de plantas medicinales y conocimientos tradicionales
Pago por Servicios Ambientales	Se promueve la mejora de los medios de vida locales al mejorar los ingresos económicos Capacitación de actores primordiales para la conservación de los bosques	Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Reducción de la presión en las áreas de conservación de otras formas de uso intensivo del suelo Conservación de agua: recarga hídrica Se mantienen áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats
Proyectos productivos para aumentar el ingreso	Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos para mantener la seguridad alimentaria y la diversificación productiva Generación de empleos Incremento en el control de los beneficios económicos generados por las actividades por parte de las mujeres. Empoderamiento a nivel familiar y comunitario de las mujeres en la toma de decisiones. Visualización de la contribución de los integrantes de la familia (mujeres, jóvenes y adultos mayores) en las diferentes etapas de las actividades.	
Fortalecimiento de la gobernanza local	Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible de los bosques Generación de capacidades entre los miembros de la comunidad para proteger sus recursos y proponer alternativas de conservación según sus condiciones sociales y contexto territorial.	Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora

Quintana Roo

Tabla 104 Beneficios adicionales al carbono asociados a las actividades identificadas en Quintana Roo

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensificación de la ganadería	Se promueve la organización de diferentes sectores e instancias de gobierno. Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos (carne, leche y sus derivados) para mantener la seguridad alimentaria Generación de empleos Se crean capacidades técnicas y de gestión por parte de la comunidad local. Diversificación de las empresas pecuarias	Conservación de agua: recarga hídrica Incremento de la cobertura arbórea produciendo un efecto positivo en la biodiversidad Reducción de la degradación de la tierra, reducción de erosión Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Mejoramiento genético

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
	Se fomenta la planeación de la actividad productiva a corto y mediano plazo. Generación de esquemas alternativos de ahorro que brinden seguridad patrimonial y económica a los integrantes de la familia.	
Reconversión productiva	Generación de empleo Reducir la agricultura migratoria Se promueven esquemas de organización incluyentes Se reducen los costos para la realización de otras actividades, al ser proveedor de insumos de mayor calidad, acceso y frecuencia.	Mantenimiento de la fertilidad del suelo/reducción de la erosión mediante el aporte de material orgánico al suelo, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes Conservación del agua (cantidad y calidad) al favorecer la infiltración y reducir la escorrentía superficial que podría contaminar cursos de agua Conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Control de servicios ambientales como leña, madera, y demás productos requeridos para la satisfacción de necesidades inmediatas de la comunidad.
Fortalecimiento de la gobernanza local	Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible de los bosques Generación de capacidades entre los miembros de la comunidad para proteger sus recursos y proponer alternativas de conservación según sus condiciones sociales y contexto territorial.	Conservación de la biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre	Mejor rendimiento productivo Generación de empleo Desarrollo organizativo para el uso apropiado de los terrenos forestales Desarrollo de capacidades comunitarias	Conservación del patrimonio natural Restablecimiento de manera integral de las áreas degradadas. Conservación de agua: recarga hídrica Se mantienen áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats Se preservan especies y ecosistemas promoviendo la conservación de la biodiversidad Aprovechamiento del bosque de una manera más sustentable Se promueve el uso de plantas medicinales y conocimientos tradicionales
Proyectos productivos para aumentar el ingreso	Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos para mantener la seguridad alimentaria y la diversificación productiva Generación de empleos Incremento en el control de los beneficios económicos generados por las actividades por parte de las mujeres. Empoderamiento a nivel familiar y comunitario de las mujeres en la toma de decisiones. Visualización de la contribución de los integrantes de la familia	

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
	(mujeres, jóvenes y adultos mayores) en las diferentes etapas de las actividades.	
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación	Se promueven los conocimientos tradicionales y se fortalecen prácticas ancestrales. Mejora de ingresos económicos de los productores Generación de fuentes económicas alternativas Capitalización para las actividades de mejoramiento y reconversión de sistemas productivos	Mantenimiento de la fertilidad del suelo/reducción de la erosión mediante el aporte de material orgánico al suelo, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes Conservación del agua (cantidad y calidad) al favorecer la infiltración y reducir la escorrentía superficial que podría contaminar cursos de agua Conservación de la biodiversidad
Pago por Servicios Ambientales	Se promueve la mejora de los medios de vida locales al mejorar los ingresos económicos Capacitación de actores primordiales para la conservación de los bosques	Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Reducción de la presión en las áreas de conservación de otras formas de uso intensivo del suelo Conservación de agua: recarga hídrica Se mantienen áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats
Desarrollo de la apicultura	Generación de empleo Mejora de ingresos Valoración de usos y costumbres	Las abejas son importantes en el proceso de polinización en espacios silvestres, por lo tanto su existencia implica un servicio ambiental muy necesario Restauración de flora melífera La crianza de abejas nativas tiene en sí misma importancia en términos de conservación de biodiversidad. El sistema mantiene áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats

Yucatán

Tabla 105 Beneficios adicionales al carbono asociados a las actividades identificadas en Yucatán

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Ganadería sustentable, a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semi-intensificación de la ganadería	Se promueve la organización de diferentes sectores e instancias de gobierno. Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos (carne, leche y sus derivados) para mantener la seguridad alimentaria Generación de empleos Se crean capacidades técnicas y de gestión por parte de la comunidad local. Diversificación de las empresas pecuarias Se fomenta la planeación de la actividad productiva a corto y mediano plazo. Generación de esquemas alternativos de ahorro que brinden seguridad patrimonial y económica a los integrantes de la familia.	Conservación de agua: recarga hídrica Incremento de la cobertura arbórea produciendo un efecto positivo en la biodiversidad Reducción de la degradación de la tierra, reducción de erosión Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Mejoramiento genético
Desarrollo de la apicultura	Generación de empleo Mejora de ingresos	Las abejas son importantes en el proceso de polinización en espacios

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
	Valoración de usos y costumbres	silvestres, por lo tanto su existencia implica un servicio ambiental muy necesario Restauración de flora melífera La crianza de abejas nativas tiene en sí misma importancia en términos de conservación de biodiversidad. El sistema mantiene áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats
Mejora del sistema de producción de milpa, intensificación de la agricultura tradicional y agricultura de conservación	Incorporación de las mujeres a los procesos de producción y conservación Oferta adecuada de alimentos en términos de valor nutricional y variedad disponibles a los hogares del territorio. Valoración y aplicación de los conocimientos ecológicos de la población maya.	La obtención de productos de calidad manteniendo heterogeneidad espacial y biodiversidad. Permanencia de cultivos criollos. Beneficios a otras actividades como la apicultura, derivado de una mayor floración. Generación de excedentes de producción con valor comercial.
Plantaciones forestales comerciales	Acceso a nichos de mercados más especializados que están dispuestos a pagar por productos diferenciados como fresca, características organolépticas de los productos, procesos de cultivos amigables con el medio ambiente, entre otros. Retención de mano de obra local.	Diversificación de actividades productivas en la localidad.
Manejo forestal sustentable y de vida silvestre	Cohesión social para la toma de decisiones y acción colectiva. Seguridad para invertir en actividades relacionadas con el desarrollo sustentable.	Revaloración de los productos maderables y no maderables del monte así como el descubrimiento de alternativas de uso de dichos productos o servicios ambientales. Se promueve el uso de plantas medicinales y conocimientos tradicionales
Reconversión productiva	Generación de empleo Reducir la agricultura migratoria Se promueven esquemas de organización incluyentes Se reducen los costos para la realización de otras actividades, al ser proveedor de insumos de mayor calidad, acceso y frecuencia.	Mantenimiento de la fertilidad del suelo/reducción de la erosión mediante el aporte de material orgánico al suelo, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes Conservación del agua (cantidad y calidad) al favorecer la infiltración y reducir la escorrentía superficial que podría contaminar cursos de agua Conservación de la biodiversidad en paisajes fragmentados. Control de servicios ambientales como leña, madera, y demás productos requeridos para la satisfacción de necesidades inmediatas de la comunidad.
Pago por Servicios Ambientales	Se promueve la mejora de los medios de vida locales al mejorar los ingresos económicos Capacitación de actores primordiales para la conservación de los bosques	Conservación de la Biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora Reducción de la presión en las áreas de conservación de otras formas de uso intensivo del suelo Conservación de agua: recarga hídrica Se mantienen áreas con vegetación que brindan conectividad de hábitats
Fortalecimiento de la gobernanza local	Desarrollo de capacidades locales para la conservación y uso sostenible de los	Conservación de la biodiversidad de suelos y de hábitats de fauna y flora

Actividades genéricas	Cobeneficios sociales	Cobeneficios ambientales
Fortalecimiento de instrumentos regulatorios.	bosques Generación de capacidades entre los miembros de la comunidad para proteger sus recursos y proponer alternativas de conservación según sus condiciones sociales y contexto territorial.	
Proyectos productivos para aumentar el ingreso	Mejoran los ingresos económicos Se amplía la variedad de productos para mantener la seguridad alimentaria y la diversificación productiva Generación de empleos Incremento en el control de los beneficios económicos generados por las actividades por parte de las mujeres. Empoderamiento a nivel familiar y comunitario de las mujeres en la toma de decisiones. Visualización de la contribución de los integrantes de la familia (mujeres, jóvenes y adultos mayores) en las diferentes etapas de las actividades.	

16.2. Enfoque para proveer información sobre los beneficios adicionales al carbono prioritarios

Please indicate how information on the generation and/or enhancement of priority Non-Carbon Benefits will be provided during ER Program implementation, as feasible, by providing a description of the preferred methods for collecting and providing information on priority Non-Carbon Benefits taking note of existing and emerging guidance on monitoring of non-carbon benefits by the UNFCCC, CBD, and other relevant platforms.

*Refer to **critterion 35, indicator 35.1** of the Methodological Framework*

Se espera que la promoción de las actividades planteadas en los PI contribuya a optimizar la gestión de los recursos naturales y lleve a la conservación de los bosques y la diversidad biológica, así como a un manejo integral de los paisajes productivos mejorando los medios de vida de las poblaciones locales.

La información sobre la generación, conservación o mejora de los beneficios adicionales al carbono se incluirá en los reportes que cada uno de los APDT elabore para cada Programa de Inversión el cual enviará al gobierno estatal¹⁷³ para informar sobre el estado de la implementación de la Iniciativa en su área de influencia. En el Anexo 14 se incluye la propuesta de este informe.

Dichos informes se realizarán cada dos años e incluirán información referente al tema de beneficios adicionales al carbono.¹⁷⁴

A continuación se enlistan algunas preguntas indicativas¹⁷⁵ para identificar si se han generado, mantenido, o mejorado los beneficios adicionales:

¹⁷³ Esta información, a su vez formará parte de los informes provisionales de progreso y de vigilancia de la Iniciativa de Reducción de Emisiones que el Gobierno Federal enviará al Fondo de Carbono.

¹⁷⁴ La información sobre los beneficios adicionales al carbono va a variar dependiendo de la actividad que se haya implementado. Por ejemplo, para la actividad genérica de manejo forestal, uno de los beneficios adicionales identificados fue la conservación de la biodiversidad. Para integrar componentes de conservación de la biodiversidad en los Programas de manejo forestal, existen diferentes herramientas técnicas como el documento: *Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo* (<http://goo.gl/eyXRdD>) el cual presenta una propuesta de criterios que están a disponibilidad de los prestadores de servicios técnicos, productores y personal institucional involucrados en la elaboración, revisión e implementación de dichos programas.

Existe la probabilidad/posibilidad de que algunas de las acciones identificadas en el Programa de Inversión e implementadas hayan:

- ¿Promovido la conservación de la biodiversidad, los bosques naturales y sus servicios ecosistémicos al mejorar la situación de las áreas de importancia para la biodiversidad?
- ¿Evitado la erosión del suelo y mantenido la calidad del agua (p.ej. por reducción del desbroce de bosques o de explotación intensiva en laderas empinadas y bosques ribereños)?
- ¿Mejorado el acceso de las comunidades locales a los productos forestales, como leña, alimentos y plantas medicinales?
- ¿Mejorado las capacidades de su comunidad para adaptarse ante el cambio climático y reducir su vulnerabilidad al cambio climático?
- ¿Proporcionado oportunidades de medios de vida a las comunidades locales (ej.: desarrollo de oportunidades alternativas de generación de ingresos que reduzcan las presiones sobre los bosques)?
- ¿Conservado bosques y productos forestales de importancia tradicional y espiritual para las comunidades indígenas y locales (conservación de lugares sagrados, plantas medicinales)?

México cuenta con el Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad. Este sistema permite generar estadísticas anuales necesarias para la gestión sustentable del país y constituir la base para la formación de científicos mexicanos en técnicas y tecnologías de punta para el manejo sustentable. CONAFOR, CONABIO y CONANP trabajan de manera articulada en el mismo. La CONAFOR contribuye con los datos del inventario nacional forestal y de suelos. Al mismo tiempo, esta agencia al igual que la CONANP administran los equipos y financian la logística necesaria para colecta de datos en campo. La CONABIO a su vez genera el sistema de almacenamiento y procesamiento de datos y, en conjunto con investigadores y expertos nacionales e internacionales, lleva a cabo el análisis de estos. En el 2015 se puso en marcha el funcionamiento operacional del sistema para monitorear in situ el estado de salud de los ecosistemas de México. La información sobre este sistema se puede consultar en: http://www.biodiversidad.gob.mx/sistema_monitoreo/

17. Titularidad de la Reducción de Emisiones

17.1. Autorización de la Iniciativa de RE

Using the table below, please identify the national authority assigned with the responsibility to approve ER Programs in accordance with national laws and regulations, as well as national REDD+ management arrangements. Where applicable, provide a reference to the decree, law or other type of decision that identified this national authority.

Please include as an annex to this document, the formal letter of approval for the ER Program issued by this national authority. The written approval shall confirm that:

- a) The REDD Country Participant endorses the proposed ER Program and its consideration for inclusion in the FCPF Carbon Fund; and*
- b) The ER Program Entity that is proposing the ER Program, whether it be the national government or another entity authorized by the national government, is authorized to enter into an ERPA with the Carbon Fund. This authorization can be provided through the letter of approval or by providing reference to an existing legal and regulatory framework stipulating such authority.*

*Refer to **criterion 36, indicator 36.1** of the Methodological Framework*

Nombre de la Entidad	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Persona de contacto	Ing. Jorge Rescala Pérez
Título	Director General
Dirección	Periférico Poniente No. 5360 Col. San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco, C.P. 45019
Teléfono	+52 (33)-3777-7000

¹⁷⁵ Se tomaron insumos de la herramienta Bert V2 del Programa ONUREDD+

Correo Electrónico	jorge.rescala@conafor.gob.mx
Página Web	www.conafor.gob.mx
Referencia al decreto, ley u otro tipo de decisión que identifique a esta entidad como la autoridad nacional de REDD+ que puede aprobar la Iniciativa de RE	La CONAFOR es el órgano descentralizado de la Administración Pública Federal (APF) con el mandato de diseñar estrategias, políticas, medidas y acciones para transitar a una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono en los ecosistemas originales, para su incorporación en los instrumentos de planeación de la política forestal para el desarrollo sustentable, tomando en consideración el desarrollo sustentable y el manejo forestal comunitario (LGCC Art. tercero transitorio); coordinar la incorporación de criterios y acciones de adaptación y mitigación al cambio climático a través del Programa Nacional Forestal, que fomenten el manejo forestal sustentable y el incremento y la conservación de sumideros de carbono; así como diseñar sus políticas y estrategias de cooperación, financiamiento y comercio internacional; establecer en términos de los compromisos nacionales e internacionales, la coordinación necesaria con autoridades de competencia nacional e internacional, respecto al tema de financiamiento, comercio internacional y cooperación para el desarrollo forestal sustentable; y coordinar y dar seguimiento al cumplimiento de los convenios y demás actos o acuerdos nacionales e internacionales que incluyan compromisos o proyectos sobre cooperación, comercio internacional y financiamiento en los que tenga participación la CONAFOR, tal como se establece en su estatuto orgánico. Por ello, la CONAFOR es la autoridad que tiene la personalidad jurídica para llevar a cabo las negociaciones correspondientes para las transacciones de titularidad de las reducciones de emisiones y para el desarrollo e implementación de la presente Iniciativa.

17.2. Transferencia de titularidad de las REs

Please demonstrate the ER Program entity's ability to transfer Title to ERs to the Carbon Fund and provide a tentative risk rating that this ability is clear or uncontested. As part of this demonstration, include a discussion on the implications of the land and resource regime on the ability to transfer Title to ERs to the Carbon Fund. If significant difficulties in the ability to transfer ER titles have been identified, please indicated what proportion of the Accounting Area might be affected and what measures will be taken to establish this ability.

The ability to transfer Title to ERs may be demonstrated through various means, including reference to existing legal and regulatory frameworks, sub-arrangements with potential land and resource tenure rights-holders (including those holding legal and customary rights, as identified by the assessments conducted under section 4.4), and benefit-sharing arrangements under the Benefit-Sharing Plan

*Refer to **critterion 28, indicator 28.3 and critterion 36, indicator 36.2 and indicator 36.3** of the Methodological Framework*

El Título primero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) establece que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos por la propia constitución y los tratados internacionales de los que México es parte, así como las garantías para su protección. En su artículo 4º, la CPEUM, reconoce el derecho humano que toda persona tiene a gozar de un medio ambiente sano. Son tres elementos los que se encontrarán en este precepto: 1. el derecho humano en sí mismo consagrado a gozar de un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todas las personas; 2. la obligación del Estado mexicano a garantizar el respeto a este derecho humano; y, 3. la responsabilidad que se genera, en caso de cualquier daño y deterioro ambiental en apego a la legislación aplicable.

La Constitución establece la propiedad originaria de tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional y reconoce y regula la propiedad privada. Así el artículo 27 constitucional señala expresamente que la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, quien ejerce un poder máximo sobre aquéllas y, con base en

él, puede cederlas a los particulares para constituir la propiedad privada, o bien, una vez transmitido su dominio, si es necesario, disponer de aquéllas por medio de las vías previstas en la propia Ley Suprema, siendo que tanto el Congreso Constituyente, como la doctrina han denominado a dicha propiedad como "propiedad absoluta", "dominio supremo", "dominio pleno" o "dominio eminente".

Así, aunque la propiedad de las tierras y aguas pueden transmitirse a particulares, no implica que siempre se transfiera el dominio de los recursos naturales encontrados en ellas, porque los párrafos cuarto y quinto del referido precepto constitucional establecen que corresponde a la Nación su dominio directo, es decir, sólo ella puede disponer de los recursos o bienes, vivos o no, descritos en esos párrafos, pero en uso de esa soberanía autoriza a los gobernados -sin que en estos casos pueda constituirse la propiedad privada-, su explotación y aprovechamiento temporal a través de una concesión, salvo los casos de excepción previstos en el sexto párrafo del artículo 27 de la Ley Fundamental.

La propiedad pública, en contrapartida al establecimiento de la propiedad privada, la nación se reserva el dominio directo de propiedades y recursos que el citado precepto establece. Esto es, las tierras, aguas y demás recursos que no han sido transmitidos a los particulares para constituir la propiedad privada, permanecen dentro del patrimonio de la nación, al cual se le denomina propiedad pública.

Dentro de este régimen encontramos que corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; los minerales o sustancias que constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta a componentes de los terrenos; yacimientos de piedras preciosas, sal de gema y salinas formadas por aguas marinas; los fertilizantes; combustibles minerales sólidos; petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional. También incluyen todas las aguas de los mares territoriales, aguas marinas interiores y todos aquellos recursos hidráulicos como son ríos, lagos, lagunas, esteros, manantiales, cauces, lechos o riveras. Asimismo, corresponde exclusivamente a la nación la conducción, transformación, distribución y abastecimiento de energía eléctrica; el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la zona económica exclusiva fuera del mar territorial y adyacente a éste. La Constitución autoriza expedir concesiones a los particulares o sociedades mediante acuerdo que otorgue el Ejecutivo Federal, específicamente referido a los recursos naturales, los minerales y aguas propiedad de la nación, no así en materia del petróleo, energía eléctrica o energía nuclear.

Es importante señalar que el artículo 27 constitucional reconoce también el derecho que el Estado Mexicano tiene para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como regular en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con el objeto, entre otros, de cuidar de su conservación. Por lo anterior la autoridad deberá dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, con el objetivo de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

A pesar de que los recursos forestales son susceptibles de apropiación y pueden ser aprovechados por sus propietarios como lo reconoce la LGFDS en el artículo 5° que establece que la propiedad de los recursos forestales comprendidos dentro del territorio nacional corresponde a los ejidos, las comunidades, pueblos y comunidades indígenas, personas físicas o morales (...), la CPEUM abre la puerta para definir un control regulatorio fuerte con objeto de garantizar tanto la conservación como la distribución equitativa de tales recursos, considerados como componentes de la riqueza pública. La propuesta constitucional implica un sistema de tutela jurídica compleja, puesto que, por una parte, garantiza el derecho del titular de la propiedad, pero, por otro lado, condiciona el ejercicio de ese derecho a la permanencia del recurso, lo que significa el reconocimiento del interés de la Nación en la conservación de tales elementos. Por ello la propiedad está sujeta al cumplimiento de las medidas establecidas en las legislaciones secundarias.

Lo anterior se refuerza con la siguiente tesis jurisprudencial, dictada por la Suprema Corte de Justicia de la Nación:

PROPIEDAD PRIVADA EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE. SUS MODALIDADES. El artículo 27, párrafo tercero, de la CPEUM prevé que la Nación mantiene en todo tiempo el "derecho" -entendido como competencia o facultad- de imponer las modalidades a la propiedad privada que dicte el interés público, así como establecer la regulación para el aprovechamiento de recursos naturales susceptibles de apropiación para el beneficio social, regulando las condiciones poblacionales, de asentamientos humanos, administración de tierras, aguas y bosques, la planeación de centros de población y, de

conformidad con el artículo 73, fracción XXIX-G, constitucional, preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Ahora bien, dicha determinación tiene su parte correlativa en el catálogo de derechos establecido en el artículo 4o., párrafo quinto, de la propia Constitución, que prevé el "derecho a un medio ambiente sano" y la "obligación del Estado de garantizarlo", los cuales tienen que ser leídos no solamente en las varias expresiones de la facultad de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, sino principalmente desde la facultad constitucional directa que establece el interés público directo y permite establecer modalidades a la propiedad, sin que esto se convierta en su expropiación o confiscación. Así, las referidas modalidades que pueden imponerse al derecho de propiedad siempre que estén debidamente fundadas y motivadas y se consideren razonables y proporcionales, constituyen restricciones que no implican su privación o una expropiación, al ser simplemente limitantes a su ejercicio que no significan su anulación.¹⁷⁶

Estas premisas plantean un reto para determinar la titularidad de las emisiones evitadas de dióxido de carbono (CO₂) mismas que implican la inexistencia de un bien intangible (el CO₂) que no crea derechos reales¹⁷⁷ por sí mismo. Si bien las emisiones evitadas pueden ser, entre otras acciones, efecto del diseño e implementación de políticas públicas del Estado para frenar los procesos de deforestación y degradación forestal; la deforestación que libera dichas emisiones suponen la ejecución del delito contenido en el artículo 418 del Código Penal que establece la imposición de seis meses a nueve años de prisión y por equivalente de cien a tres mil días multa al que ilícitamente i) Desmante o destruya la vegetación natural; ii) Corte, arranque, derribe o tale algún o algunos árboles; o iii) Cambie el uso del suelo forestal.

Por ello los propietarios de los bosques no pueden pretender la titularidad sobre las emisiones evitadas ya que aun cuando tengan un permiso de aprovechamiento o una autorización de cambio de uso de suelo este no implica necesariamente una emisión de CO₂ ni un permiso para emitirlo.

El Estado tiene una potestad soberana sobre su territorio, una propiedad originaria y tradicional, un derecho real institucional o con mayor extensión un pleno derecho de propiedad.

Asimismo, el artículo 25 constitucional establece la atribución del Estado para ejercer la rectoría del desarrollo nacional, que se traduce en la forma de organización social que el Estado representa, y que debe disponer de una supremacía de decisión en cuanto a los asuntos que se refieren al mencionado desarrollo nacional¹⁷⁸. Para esto, implementa instrumentos de política que se traducen en acciones dirigidas a evitar las emisiones de CO₂

Estos instrumentos se dividen en cuatro grupos:

1. Los instrumentos de regulación directa.

En este tipo de instrumentos la autoridad define la meta a la que quiere llegar y dicta los lineamientos para generar la certeza de que esta será alcanzada en un tiempo bien definido. Para los particulares el cumplimiento de este tipo de disposiciones es obligatorio.

Dentro de esta categoría se consideran las autorizaciones de cambios de uso de suelo; aprovechamiento forestal; avisos y permisos para el combate y control de plagas y enfermedades forestales; reporte de emisiones; manifestación de impacto ambiental para aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración y cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; normas oficiales mexicanas; y, sanciones.

2. Los instrumentos de planeación.

Éstos pueden considerarse también como mecanismos de regulación directa pues tienen un carácter coercitivo. A diferencia de los primeros, no regulan directamente las actividades, sino que, con una visión de

¹⁷⁶ Amparo en revisión 410/2013. Elda Beatriz Villamil Solís. 23 de octubre de 2013. Cinco votos de los Ministros Arturo Zaldívar Lelo de Larrea, José Ramón Cossío Díaz, Alfredo Gutiérrez Ortiz Mena, Olga Sánchez Cordero de García Villegas y Jorge Mario Pardo Rebolledo. Ponente: José Ramón Cossío Díaz. Secretarios: Dolores Rueda Aguilar y Raúl Manuel Mejía Garza. Tesis: 1a. LXXVII/2014 (10a.). 1^a. Sala. Libro 4, Marzo de 2014, Tomo I. Pág., 552. Tesis aislada (constitucional)

¹⁷⁷ Es el poder jurídico que una persona ejerce en forma directa e inmediata sobre una cosa, que le permite su aprovechamiento total o parcial en sentido jurídico y que es oponible a terceros. Asimismo, el aprovechamiento total o parcial en sentido jurídico de la esencia del respectivo derecho real.

¹⁷⁸ El desarrollo nacional debe entenderse (en los términos que contiene la propia Constitución) como el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo. El desarrollo nacional supone el perfeccionamiento de la vida de la colectividad y abarca las distintas actividades nacionales.

mediano y largo plazo, ordenan actividades, productos o espacios específicos para contemplar los impactos como parte de una integralidad y no como procesos aislados

Aquí se consideran el Programa Sectorial de Recursos Naturales y Medio Ambiente 2013-2018; Estrategia de Cambio Climático visión 10-20-40; Programa Especial de Cambio Climático; Programa Estratégico Forestal 2025; y, Programa Nacional Forestal 2014-2018.

3. Los instrumentos económicos.

Representan las regulaciones normativas o de formación de precios que se basan en los intereses y motivaciones económicas de los actores para impulsar objetivos de política ambiental, permitiendo que estos se ajusten, de acuerdo a sus posibilidades e intereses, a los lineamientos que harán posible el cumplimiento de las metas esperadas. Los instrumentos económicos se subdividen en (1) fiscales, (2) financieros y (3) de mercado.

4. Los instrumentos de Fomento.

En este rubro aparecen todas las acciones tendientes a la promoción o inhibición de ciertas conductas o actividades desde una perspectiva voluntaria, es decir sin un incentivo económico o un elemento coercitivo.

Entre estas herramientas destacan el fortalecimiento de capacidades, creación de plataformas para la participación de todos los actores involucrados incluyendo sociedad, academia, propietarios, ejidos, comunidades, productores, etc.

Estos instrumentos de política se encuentran directamente relacionados. Encontramos entonces que con base en la rectoría del estado, éste debe formular un Plan Nacional de Desarrollo como cimiento de la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, de cómo llevará a cabo la regulación y fomento de actividades que demande el interés general en el marco de las libertades que otorga la propia constitución.

Con base al Plan Nacional de Desarrollo, a los demás instrumentos de política pública que se derivan de éste y a lo establecido en el artículo 28 constitucional, que contempla como instrumento económico la figura de los subsidios dirigidos a actividades prioritarias; teniendo el Estado la obligación de vigilar su aplicación y evaluación de resultados, la Federación aplica subsidios para actividades que de acuerdo al marco legal se definen como prioritarias.

Podemos definir que las áreas prioritarias son aquellas que, de acuerdo con las circunstancias, resulte más conveniente impulsar en razón de las necesidades del desarrollo nacional. De acuerdo con el texto constitucional las áreas prioritarias pueden ser desarrolladas por el sector público únicamente, o asociado con unidades del sector social o del sector privado. Para el desarrollo, tanto de las áreas estratégicas cuanto de las prioritarias, el Estado cuenta con organismos y empresas públicas para su eficaz manejo, según dispone el párrafo sexto del artículo 28 constitucional.

Luego entonces, encontramos que la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su artículo 22bis que se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación las actividades relacionadas con: (...) **V.-** El establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas; **VI.-** Los procesos, productos y servicios que, conforme a la normatividad aplicable, hayan sido certificados ambientalmente, y **VII.-** En general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Por su parte, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en su artículo 5º establece que, en el marco previsto en la Constitución, el Estado, a través del Gobierno Federal en coordinación con las entidades federativas y los municipios deberá impulsar políticas, acciones y programas en el medio rural que serán considerados prioritarios para el desarrollo del país, orientados entre otras cosas a: Corregir disparidades de desarrollo regional a través de la atención diferenciada a las regiones de mayor rezago, mediante una acción integral del Estado que impulse su transformación y la reconversión productiva y económica, con un enfoque productivo de desarrollo rural sustentable; fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable; y valorar las diversas funciones económicas, ambientales, sociales y culturales de las diferentes manifestaciones de la agricultura nacional.

La legislación en materia forestal, al establecer el objeto de la Comisión Nacional Forestal que incluye el favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal, las define claramente como áreas prioritaria del desarrollo. (Artículo 17 LGDFS). De igual manera define en general al desarrollo forestal sustentable como área prioritaria del desarrollo nacional.

De manera más concreta la LGDFS impone para los objetivos, actividades y áreas prioritarias de la Nación, la obligación que tiene la federación de diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política forestal (Artículo 139)

Los subsidios como instrumentos económicos, están regulados a través de Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria que los define como “las asignaciones de recursos federales previstas en el Presupuesto de Egresos que, a través de las dependencias y entidades, se otorgan a los diferentes sectores de la sociedad, a las entidades federativas o municipios para fomentar el desarrollo de actividades sociales o económicas prioritarias de interés general”.

La ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria regula la ministración de subsidios que se integran a los presupuestos de cada dependencia e impone la responsabilidad directa a los titulares de dependencias y entidades, de asegurar que los subsidios a cargo de sus presupuestos no sólo se otorguen sino que se ejerzan en apego al marco legal aplicable. Asimismo, establece la obligación a estas dependencias de, entre otras actividades, el buscar fuentes alternativas de ingresos para lograr una mayor autosuficiencia (Artículo 75).

Los programas de inversión de la Iniciativa de Reducción de Emisiones conjuntan y armonizan los apoyos gubernamentales que pueden incidir en las zonas rurales del área de intervención. Estos apoyos gubernamentales denominados “subsidios”, dentro de la clasificación de los instrumentos económicos, constituyen las inversiones iniciales o actividades de primera etapa de los Programas de Inversión, que se realizarán a través de los componentes de los sectores forestal, rural y social principalmente, que permitirán el cumplimiento de metas y objetivos planteados en su política pública y compromisos nacionales e internacionales para evitar la deforestación y degradación de bosques y selvas.

Tomando en cuenta que la deforestación de conformidad con lo establecido en el artículo 418 del Código Penal constituye un delito; las emisiones evitadas no pueden adjudicarse a los dueños (pequeños propietarios, comunidades o ejidos) de los terrenos forestales. Por lo tanto, los derechos sobre las emisiones evitadas no se encuentran ligados a la tenencia de la tierra en México.

No obstante el Estado, con el objetivo de cumplir con las metas y objetivos de la política pública, y para el fomento y protección de las áreas o actividades prioritarias que establece el marco legal, ejecuta acciones a través de instrumentos de política pública que fomentan el desarrollo de actividades sociales o económicas prioritarias de interés general. Como las actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; corregir disparidades de desarrollo regional a través de la atención diferenciada a las regiones de mayor rezago, mediante una acción integral del Estado que impulse su transformación y la reconversión productiva y económica, con un enfoque productivo de desarrollo rural sustentable; fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable; y valorar las diversas funciones económicas, ambientales, sociales y culturales de las diferentes manifestaciones de la agricultura nacional; y favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal, entre otras.

Por lo anterior, el Estado en su mandato de instrumentar la política pública de desarrollo rural sustentable para la consecución de metas y objetivos nacionales y para el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales, implementa distintos instrumentos de política -como la Iniciativa de Reducción de Emisiones- que se traducen en acciones dirigidas a evitar las emisiones de CO₂. Esto no quiere decir que los beneficios económicos que provengan de dichas acciones sean detentados por el propio Estado, sino que como parte de estos instrumentos de política y en apego al artículo 27 constitucional que establece la obligación de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, lograr un desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población rural, deberá distribuir los beneficios, a través de instrumentos de política pública, como se establece en el borrador para consulta de la ENAREDD+: “... el derecho a recibir beneficios provenientes de pago por resultados de las emisiones evitadas corresponde a las personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para detener la deforestación y degradación de los

terrenos forestales bajo los mecanismos que se establezcan para ese fin, respetando en todo momento su derecho a la participación plena y efectiva en el diseño de mecanismos de distribución de beneficios y a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo”.

Naturaleza jurídica de las Emisiones Evitadas

Para definir la naturaleza jurídica de las Emisiones Evitadas es necesario hacer una revisión de la normatividad vigente respecto de las emisiones perse.

El reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, contempla tres fuentes de emisiones:

1. Fuente fija: Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera
2. Fuente móvil: Los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera; y
3. Fuente múltiple: Aquella fuente fija que tiene dos o más ductos o chimeneas por las que se descargan las emisiones a la atmósfera, provenientes de un solo proceso.

El mismo reglamento establece que “las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas/móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina¹⁷⁹.”

En este contexto podemos hablar un “derecho a emitir”, siempre que no se excedan los niveles máximos permisibles establecidos en la Normas oficiales Mexicanas correspondientes para los sectores, subsectores y actividades que la LEGEPA y el propio reglamento enumeran, por mencionar: las industrias química, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.

Ahora bien, La LGCC regula los instrumentos económicos incluyendo mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos relacionados con la mitigación y adaptación del cambio climático, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el cumplimiento de los objetivos de la política nacional en la materia.

Dentro de los instrumentos de mercado encontramos las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que correspondan a volúmenes preestablecidos de emisiones, o bien que incentiven la realización de acciones de reducción de emisiones proporcionando alternativas que mejoren la relación costo-eficiencia de las mismas¹⁸⁰.

En materia forestal el tratamiento resulta diferente. En principio la LGDFS establece que la federación expedirá, por excepción, autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, y deberá controlar y vigilar el uso del suelo forestal¹⁸¹.

Inclusive la propia LGDFS establece como supuesto de infracción el realizar en terrenos forestales o preferentemente forestales cualquier tipo de obras o actividades distintas a las actividades forestales inherentes a su uso, en contravención de la ley, el reglamento o las NOMs aplicables¹⁸².

De igual manera, el Código Penal Federal impone de seis meses a nueve años de prisión y por equivalente de

¹⁷⁹ Art. 6º, 16 y 28 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

¹⁸⁰ Art. 92, Ley General de Cambio Climático

¹⁸¹ Art. 12 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

¹⁸² Art. 166 de la LGDFS

cien a tres mil días multa al que ilícitamente i) Desmante o destruya la vegetación natural; ii) Corte, arranque, derribe o tale algún o algunos árboles; o iii) Cambie el uso del suelo forestal.

Tomando en cuenta que en el contexto del marco legal mexicano no existe un “derecho” a emitir emisiones de GEI en el sector forestal, que tratándose de emisiones evitadas/reducidas hablamos de una obligación de “no hacer” y que, su existencia se determina hasta en tanto estén medidas, notificadas y verificadas podemos concluir que se puede definir como: bienes difusos, indivisibles e intergeneracionales o como una externalidad. La posibilidad de considerarlas un servicio ambiental implicaría una inequitativa distribución de beneficios; lo anterior tomando en cuenta que de una estricta aplicación del artículo 134 bis que establece: “Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales que, como resultado de un manejo forestal sustentable, conserven y/o mejoren los servicios ambientales, recibirán los beneficios económicos derivados de éstos.”, se concluiría que el beneficio económico de las emisiones evitadas planteadas como un servicio ambiental sólo se podría distribuir a aquellos que detenten la legal propiedad y posesión de los terrenos, excluyendo a cualquier otro usuario (incluyendo mujeres, jóvenes, avocados, entre otros.)

El Estado, para satisfacer las necesidades colectivas y garantizar los derechos individuales de la población, debe dictar y aplicar las disposiciones necesarias para el cumplimiento de las leyes y para la conservación y fomento de los intereses públicos. Por ello cuenta con un conjunto de organismos e instituciones encargados de cumplir esta función.

Conforme a lo establecido en la LOAPF¹⁸³ la SEMARNAT es la dependencia competente para fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable; ii) formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales; y, entre otras atribuciones, iii) administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación.

Asimismo la LGDFS especifica que la SEMARNAT debe formular y conducir la política nacional de desarrollo forestal sustentable con la participación de la CONAFOR y asegurar su congruencia con la política ambiental y de recursos naturales nacional, así como las relacionadas con el desarrollo rural; de igual forma debe diseñar los instrumentos de política forestal previstos en esta Ley y operar los que correspondan a su competencia.

La LGCC¹⁸⁴ establece a la SEMARNAT como la dependencia facultada para elaborar y aplicar en coordinación con otras secretarías, las políticas públicas encaminadas al cumplimiento de las acciones de mitigación y adaptación. La LGCC a su vez señala que para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la APF, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando para el sector forestal la reducción de emisiones y captura de carbono manteniendo e incrementando los sumideros de carbono; frenando y revirtiendo la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales; incorporando gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros el de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada¹⁸⁵.

Como organismo descentralizado de la SEMARNAT, la CONAFOR tiene como objeto el desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal, que conforme a la LGDFS se declaran como una área prioritaria del desarrollo, así como participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos. Además, el texto de la LGCC establece la obligación de la CONAFOR, para diseñar estrategias, políticas, medidas y acciones para transitar a una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono en los ecosistemas originales, para su incorporación en los instrumentos de planeación de la política forestal para el desarrollo sustentable, tomando en consideración el desarrollo sustentable y el manejo forestal comunitario¹⁸⁶.

¹⁸³ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976. Artículo 32 BIS, fracciones I, II y III.

¹⁸⁴ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 1976. Artículo 32 BIS, fracción XL.

¹⁸⁵ LGCC. Artículo 34, fracción III, incisos a, b y e.

¹⁸⁶ LGCC. Artículo Tercero Transitorio.

Para el cumplimiento de las funciones y atribuciones que tanto la LGCC como la LGDFS, y demás normatividad aplicable, la CONAFOR cuenta con una estructura definida por su estatuto orgánico. Luego entonces, sus diferentes unidades administrativas, tienen la responsabilidad de llevar a cabo y operar las atribuciones correspondientes. Por ejemplo, en dicho estatuto se establece que la CONAFOR deberá “coordinar la incorporación de criterios y acciones de adaptación y mitigación al cambio climático a través del Programa Nacional Forestal, que fomenten el manejo forestal sustentable y el incremento y la conservación de sumideros de carbono” y dicha atribución está conferida específicamente a la Coordinación General de Planeación e Información.

Así la Coordinación General de Planeación e Información, para el cumplimiento de la atribución antes señalada elabora su Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) 2014 - 2018 estableciendo criterios y acciones de adaptación y mitigación. Para la medición de cumplimiento de sus metas se definieron diversos indicadores. Encontramos entonces, que el indicador 12 del PRONAFOR “Emisiones de CO₂e evitadas por deforestación y degradación forestal” dicho indicador mide las emisiones de gases de efecto invernadero evitadas que se derivan de la deforestación y la degradación de los bosques a través de las acciones tempranas en el territorio en los estados de Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán, entidades federativas en las que se proponen la implementación de los programas de inversión en el marco de la Iniciativa de Reducción de Emisiones, razón por la cual, el indicador “Emisiones de CO₂e evitadas por deforestación y degradación forestal” del PRONAFOR, fue incluido en el Programa de Reducción de Emisiones (ER-PD) del Fondo de Carbono. Esta iniciativa constituye otra forma de instrumentar las obligaciones y el cumplimiento de objetivos y metas de la CONAFOR, que le confiere tanto el marco legal como el marco programático nacional.

Ahora bien, tomando en cuenta que la Iniciativa de Reducción de Emisiones implica procesos, negociación y toma de compromisos legales con una instancia de carácter internacional; debemos acudir a la unidad administrativa que ejecuta dichas atribuciones. La Unidad de Asuntos Internacionales de la CONAFOR deberá:

- I. Diseñar, proponer, desarrollar, evaluar y dar seguimiento a las políticas y estrategias de cooperación, financiamiento y comercio internacional de la CONAFOR;
- II. Promover y concertar acuerdos de coordinación y cooperación en materia forestal internacional;
- III. Coordinar, gestionar, negociar, supervisar, implementar y dar seguimiento a la obtención de recursos en dinero o en especie, de instituciones públicas, privadas, sociales, personas físicas, morales y organismos nacionales e internacionales, para impulsar el desarrollo forestal sustentable del país;...VII. Establecer en términos de los compromisos nacionales e internacionales, la coordinación necesaria entre la CONAFOR y las autoridades de competencia nacional e internacional, respecto al tema de financiamiento, comercio internacional y cooperación para el desarrollo forestal sustentable; VIII. Planear, coordinar y apoyar en el plano nacional e internacional, la participación del Director General y de las demás unidades administrativas en los asuntos de financiamiento, comercio internacional y cooperación y efectuar el seguimiento de los mismos; IX. Coordinar y dar seguimiento al cumplimiento de los convenios y demás actos o acuerdos nacionales e internacionales que incluyan compromisos o proyectos sobre cooperación, comercio internacional y financiamiento en los que tenga participación la CONAFOR; y,...XIII. Representar al sector forestal mexicano en las negociaciones comerciales internacionales en las que México suscriba acuerdos o tratados en materia de libre comercio.

Adicionalmente, encontramos las facultades que de manera genérica la Ley Federal de Entidades Paraestatales, otorga a los titulares de los Organismos Públicos Descentralizados en los que se incluye a la CONAFOR: I. Celebrar y otorgar toda clase de actos y documentos inherentes a su objeto; II. Ejercer las más amplias facultades de dominio, administración, pleitos y cobranzas, aún de aquellas que requieran de autorización especial según otras disposiciones legales o reglamentarias con apego a la ley, decreto de creación y su estatuto orgánico; III. Emitir, avalar y negociar títulos de crédito y; VI. Celebrar transacciones.

Conforme a estas disposiciones, tanto la SEMARNAT como la CONAFOR, son las dos autoridades ambientales encargadas de la política forestal y para el logro de sus objetivos, diseñan e implementan instrumentos que garantizan y previenen la deforestación y degradación de los bosques evitando emisiones a la atmósfera.

De conformidad con el marco metodológico del FCPF, las reducciones de emisiones deberán ser medidas, notificadas y verificadas. Asimismo, para realizar las transferencias conforme al Acuerdo de Pago (ERPA) deberá realizarse una verificación en la que se certifique la cantidad de emisiones reducidas generadas y medidas y; entregarse el “Formulario de Transferencia de las emisiones reducidas”; este formulario deberá de ser emitido por la CONAFOR, siendo el instrumento en que se documentará las transferencias de emisiones reducidas y las solicitudes de pago asociadas. Considerando lo anterior, se puede afirmar que los derechos

sobre las emisiones evitadas y la posibilidad de realizar su transacción, se generan hasta en tanto han sido “medidas, notificadas y verificadas”.

Ahora bien, CONAFOR podrá –en su caso- acompañar estos dos requisitos al momento de la transacción con un documento que avale las emisiones reducidas, incluida la transferencia de derechos, títulos e intereses adscritos a esas emisiones reducidas. Como sucedía, por ejemplo, en la ejecución del Programa para el Desarrollo de los Mercados de Servicios Ambientales de Captura de Carbono y los Derivados de la Biodiversidad y para fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de los sistemas agroforestales (PSA-CABSA), CONAFOR al momento de que se actualizara el cumplimiento del proyecto correspondiente y se verificaba la captura de carbono en el predio, emitía un certificado que validaba las toneladas de CO₂ capturadas durante un año.

Conforme a lo anterior se concluye:

Que el Estado tiene la primicia en la titularidad de la propiedad sobre su territorio y de acuerdo con la Constitución, esta propiedad es transmitida a los particulares.

Que el Estado aun cuando reconoce la propiedad privada mantiene el derecho a imponer modalidades a la propiedad y por ello cuenta con disposiciones normativas que regulan el uso y aprovechamiento de los bosques utilizando instrumentos de política para evitar que se emitan gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

Que debido a que en México la deforestación constituye un delito, los pequeños propietarios, comunidades y ejidos no pueden adjudicarse la titularidad de las emisiones evitadas.

Que el Estado en su mandato de instrumentar la política pública de desarrollo rural sustentable para la consecución de metas y objetivos nacionales y para el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales, implementa distintos instrumentos de política -como la Iniciativa de Reducción de Emisiones- que se traducen en acciones dirigidas a evitar las emisiones de CO₂.

Que no obstante la titularidad de las emisiones evitadas no está determinada por la propiedad o tenencia de la tierra, sino por el diseño y ejecución de políticas públicas, por lo que el derecho a recibir los beneficios económicos provenientes del pago por resultados por emisiones evitadas corresponde a las personas propietarias y habitantes de las regiones que realicen los esfuerzos para detener la deforestación y degradación de los terrenos forestales bajo los mecanismos que se establezcan para ese fin, respetando en todo momento su derecho a la participación plena y efectiva en el diseño de mecanismos de distribución de beneficios y a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo.

Que la CONAFOR es la autoridad encargada de desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación y de restauración en materia forestal construyendo un andamiaje de medidas para garantizar que no se emitan más GEI a la atmósfera lo que da plena certeza sobre su capacidad para obligarse y transferir la RE en el marco del ERPA a través de un “Formulario de Transferencia de las emisiones reducidas”.

De acuerdo con el marco legal mexicano vigente, la titularidad de las ERs no está vinculada o limitada a los derechos derivados de la tenencia de la tierra. Asimismo, las distribución de beneficios derivada del pago por resultados buscará potenciar y dar continuidad a las actividades desarrolladas en las áreas de intervención, en los que se incluye a aquellos propietarios, poseedores y habitantes que participan en el manejo y conservación de los recursos forestales.

El día 24 de agosto de 2016, se llevó a cabo la Mesa de Trabajo para el Análisis de la Titularidad de la Reducción de Emisiones en el contexto de la Iniciativa de Reducción de Emisiones. Esta mesa de trabajo se realizó como parte de las actividades de la consultoría denominada “Análisis de Tenencia de la Tierra y Titularidad de Reducción de Emisiones en el contexto de la IRE”.

La reunión tuvo como objetivo el análisis y discusión de la naturaleza jurídica de las emisiones evitadas en el contexto de la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) y del marco legal mexicano, así como el análisis y discusión sobre la posibilidad de adjudicar la titularidad de las emisiones evitadas en el marco de la IRE y del marco legal mexicano. La reunión contó con más de 10 abogados expertos en materia ambiental incluidos

representantes de PRONATURA, CEMDA, CECROPIA, CONAFOR, un enlace legislativo, así como Consultores legales independientes.

Uno de los temas discutidos fue la naturaleza jurídica del formulario de transferencia al que las condiciones generales del ERPA establece como: documento que debe emitir la CONAFOR, cuya forma y contenido resulten aceptables para el Banco Mundial/Fondo de Carbono, y que documenta las transferencias de ER y las solicitudes de pago asociadas¹⁸⁷.

La mesa concluyó que el documento como tal podrá tener tres distintas naturalezas jurídicas que dependerán de los objetivos que el gobierno mexicano se planteó.

A continuación se describen las tres propuestas planteadas sobre la naturaleza jurídica del documento:

a) Como un comprobante de las emisiones reducidas y el pago recibido

Como comprobante de las emisiones reducidas se considerará un documento administrativo que deberá contener al número de serie que corresponda al número inscrito en el Registro Forestal. Este documento deberá estar custodiado por la CONAFOR para las auditorías que procedan por parte de las autoridades competentes, que puede incluir al propio Fondo de Carbono o el Banco Mundial para comprobar que no exista doble contabilidad. La base jurídica de este documento estará ligada al ERPA que enviste el compromiso de voluntades de ambas instituciones como un contrato de compra-venta.

b) Ligado a una NOM

Ligado a una Norma Oficial Mexicana. La Ley General de Cambio Climático publicada el 06 de junio de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, establece la figura de las “Reducciones certificadas de emisiones” definiéndolas como las reducciones de emisiones expresadas en toneladas de bióxido de carbono equivalentes y logradas por actividades y proyectos, que fueron certificadas por alguna entidad autorizada por dichos efectos.¹⁸⁸

Asimismo, en su artículo 90 dispone que mediante disposiciones reglamentarias se establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso la “certificación de las reducciones de emisiones” obtenidas en proyectos inscritos en el RENE, a través de organismos acreditados de acuerdo con la Ley Federal de Metrología y Normalización, y autorizados por la SEMARNAT o por organismos internacionales en los que México sea parte. En estas disposiciones reglamentarias se deben establecer los requisitos para validar ante el RENE, las certificaciones obtenidas por registros internacionales, de la reducción realizados en el país.

Para tal efecto se encuentran las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones publicado el 28 de octubre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación. En dicho ordenamiento se establece la expedición de un certificado que acredite la inscripción de un proyecto o actividad y las reducciones registradas¹⁸⁹.

No obstante, la información del RENE incluye la relativa a emisiones directas e indirectas generadas por procesos y actividades del establecimiento sujeto a reporte que emiten las fuentes fijas o móviles, sin mencionar dentro del listado de sectores y subsectores en los que se agrupan los establecimientos sujetos a reporte, al sector forestal.

Luego entonces la información relativa a las reducciones de emisiones del sector forestal se vincularán indirectamente al RENE y en principio no aplicaría la figura de certificado que se emite a partir de las actividades que se registren en el mismo y sus reducciones de emisiones correspondientes.

Ahora bien, la LGCC contempla la figura de las normas oficiales mexicanas estableciendo que la SEMARNAT por sí misma o con la participación de otras dependencias de la APF expedirá normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.¹⁹⁰

¹⁸⁷ FCPF ERPA Condiciones Generales. P. 5

¹⁸⁸ Artículo 3º fracción XXVI, LGCC

¹⁸⁹ Artículo 28 Reglamento de la LGCC

¹⁹⁰ Artículo 96 Reglamento de la LGCC

Bajo esta lógica, una posible acción por parte del gobierno mexicano es la emisión de una Norma mexicana,¹⁹¹ que establezca el proceso de registro y verificación de reducción de emisiones a nivel nacional e identifique el instrumento que se deberá emitir por dichas emisiones reducidas tal y como lo hace la NMX-AA-173-SCFI-2015 para el registro de proyectos forestales de carbono y la certificación del incremento en el acervo de carbono.

c) Como un Título de Crédito

Como título de crédito la CONAFOR, a través de su Director General, tiene la atribución conforme a Ley Federal de Entidades Paraestatales (LEFP)¹⁹² para emitir, avalar y negociar títulos de crédito¹⁹³.

Igualmente, en la LGDFS la CONAFOR tiene la atribución para diseñar, instrumentar y operar en el ámbito de su competencia, estímulos, incentivos e instrumentos económicos en materia forestal¹⁹⁴.

Luego entonces la CONAFOR como la titular de las emisiones evitadas conforme a los argumentos anteriormente expuestos deberá cumplir con lo establecido en la ley de Títulos y Operaciones de Crédito¹⁹⁵ de forma que pueda expedir un documento necesario para ejercitar el derecho literal que en él se consignan.

El documento será un título de crédito innominado de origen público, expedido a favor del Fondo de Carbono que establecerá la el número de emisiones evitadas a transferir que ya fueron registradas en el Registro Forestal y verificadas.

Tendrán el carácter de singulares y seriados ya que se expedirán exclusivamente para el Fondo de Carbono y contarán con número de serie que provendrán del número con el que se identificó las emisiones en el Registro Forestal.

Será un instrumento de pago ya que al ser entregado al Fondo de Carbono éste tendrá que hacer el pago pactado por las emisiones evitadas.

Estará considerado como un título accesorio ya que su existencia depende de las emisiones inscritas y verificadas en el Registro Forestal.

Con todo lo anterior quedan cubiertas las características de estos instrumentos:

1. Incorporación: Para poder ejercer el derecho es necesario tener posesión del título o documento. El derecho sobre las emisiones reducidas queda definido en el documento por tanto el que lo detente será su titular.
2. Legitimación: Para tener validez jurídica tienen que estar a nombre de alguien. Estará a nombre del Fondo de Carbono garantizando su carácter de titular de las emisiones para las acciones jurídicas futuras que le convenga ejercer.
3. Literalidad: Debe ejercerse el documento por el beneficiario tal y como está escrito en el título, y el obligado deberá cumplir en dichos términos, así el Fondo de Carbono ejercerá la titularidad de las emisiones evitadas transmitidas por la CONAFOR con el pago definido en cantidad y letra.
4. Autonomía: El derecho se ejercerá independientemente de cualquier condición que trate de modificarlos o limitarlo y el obligado deberá cumplir con los términos del documento.
5. Circulación: Es una característica de los títulos de crédito estos documentos circulan transmitiéndose de una persona a otra mediante endoso a la entrega del documento por ello el Fondo de Carbono podrá a su vez transferir dicho documento a un tercero de así considerarlo. La transmisión del título de crédito implica el traspaso del derecho principal en él consignado¹⁹⁶.

¹⁹¹ Norma mexicana: la que elabore un organismo nacional de normalización, o la Secretaría, en los términos de esta Ley, que prevé para un uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado;

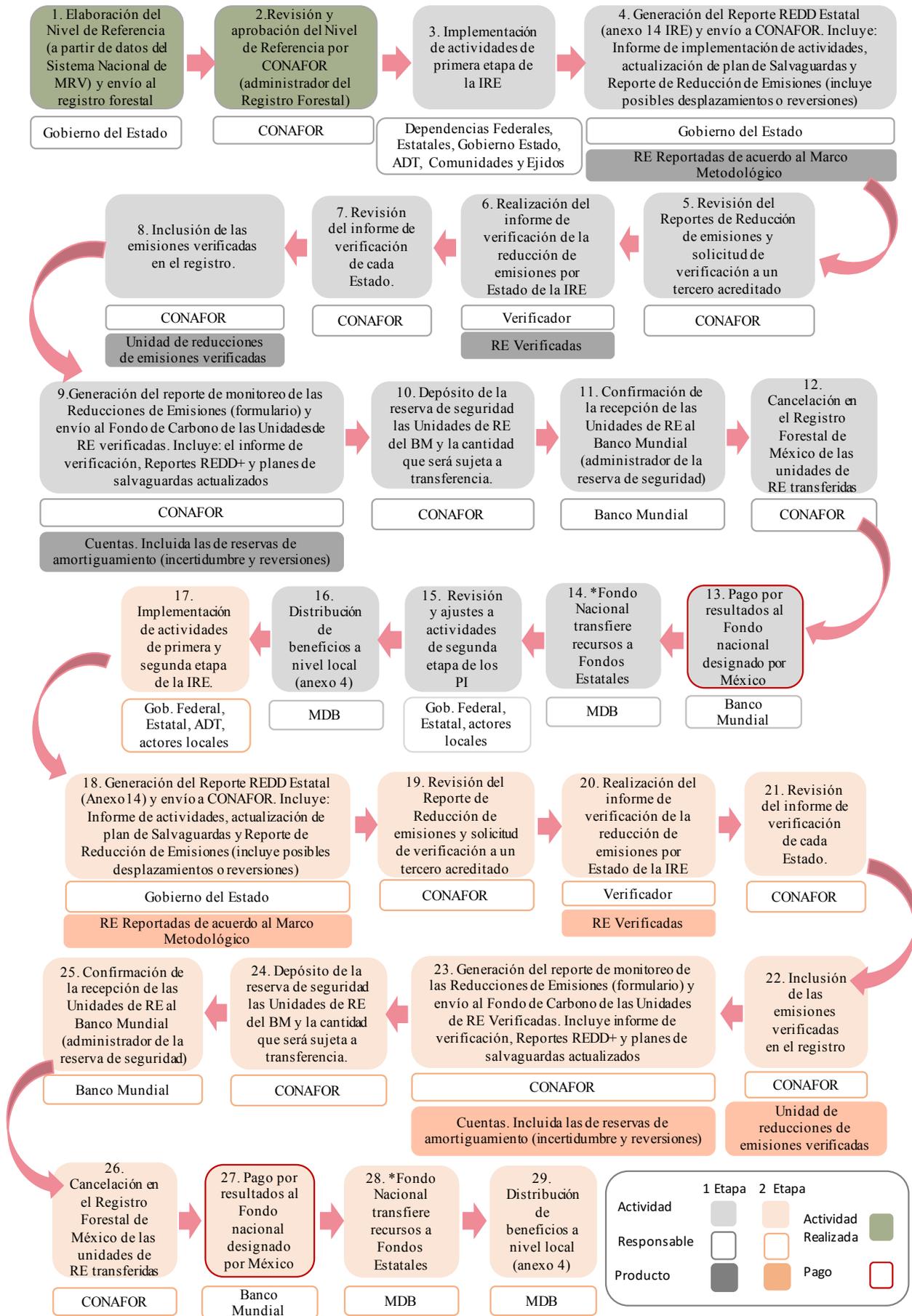
¹⁹² Ley Federal de Entidades Paraestatales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de mayo de 1986.

¹⁹³ LEFP, artículo 22 fracción III

¹⁹⁴ LGDFS, artículo 22, fracción IV.

¹⁹⁵ Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de agosto de 1932.

¹⁹⁶ Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, artículo 18.



18. Administración de datos y sistemas de registro

18.1. Participación en otras iniciativas de GEI

Please indicate whether the ER Program, or any part of the ER Program, has transferred, or is planning to transfer, any ERs to any other GHG Mitigation Initiative. This would include parts of the Accounting Area that are registered or are seeking registration under project level standards such as the CDM or the VCS.

Please also indicate any actions that might not be included in the ER Program but which could address the drivers of deforestation within the Accounting Area and that have transferred, or are planning to transfer, emission reductions to other GHG Mitigation Initiatives (i.e., improved cook stoves programs under the CDM).

Where the ER Program, or any part of the ER Program, has been registered under any other GHG Mitigation Initiative, provide the registration number(s) and details for each of these.

México cuenta con un marco legal robusto en el tema, dentro de la LGCC se mandata la creación de un registro nacional de emisiones (RENE), y en su reglamento se menciona que se podrán incorporar proyectos de mitigación, incluyendo a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.

Además, en el país se tiene experiencia en el desarrollo e implementación de proyectos forestales de carbono, primero con algunos proyectos aislados enfocados a temas de aforestación y reforestación, posteriormente desde el 2004 la CONAFOR contaba con el programa de PSA-CABSA, donde se generaron lecciones aprendidas que desembocaron en la creación de la Norma Mexicana NMX-AA-173-SCFI-2015 para el registro de proyectos forestales de carbono y la certificación del incremento en el acervo de carbono.

Para efectos de la IRE México plantea utilizar una plataforma propia (temporalmente llamada Registro Forestal) que se ha desarrollado con una empresa externa, esta plataforma permitirá hacer un seguimiento a cada entidad federativa con las acciones de Reducción de Emisiones que se implementen. Este Registro Forestal puede tener un vínculo indirecto con el RENE ya que la propia LGCC menciona como uno de los elementos del registro “*La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones*”, esto permitirá evitar la doble contabilidad con otras iniciativas de mitigación tanto del sector forestal como de otros sectores. Adicionalmente el Registro Forestal propuesto tiene una serie de características que aseguran que no se transferirán dichas reducciones a otras iniciativas de mitigación, entre estas características destacan una identificación única que permitirá rastrear cada una de las unidades registradas. En la siguiente sección se describe a mayor detalle las características del registro que mitigarán el riesgo de doble contabilidad.

Además de las medidas propuestas en el marco del Registro Forestal, para evitar la doble contabilidad nacional e internacional se propone que las entidades federativas que participan en la IRE, identifiquen e incluyan dentro de su reporte REDD+ toda la información sobre proyectos de particulares que estén cuantificando emisiones de CO₂ por incrementos de acervo de carbono en el estado o cualquier otra iniciativa con algún estándar internacional.

Otro elemento del marco legal que permitirá hacer seguimiento a otras iniciativas de mitigación evitando doble contabilidad, es el sistema de información de cambio climático¹⁹⁷ donde se incluyen los proyectos de mitigación en NAMAS y MDL.

Actualmente no existen muchos proyectos forestales de incremento de carbono en México, un ejemplo claro de esto es que dentro del área de contabilidad, se ha identificado solo un proyecto de mercado voluntario en el

¹⁹⁷ Ver: <http://gaia.inegi.org.mx/sicc2015/>

estado de Chiapas, específicamente en las regiones de Lacandona, Frailesca y Zoque-Mezcalapa, bajo el estándar internacional de Plan Vivo¹⁹⁸. La siguiente tabla muestra las características generales del proyecto.

Tabla 106 Características del Proyecto Scolel'te bajo el estándar internacional Plan Vivo

Estándar internacional	Plan vivo
Número de identificación del proyecto	Project ID: PV_1997_001
Área bajo el estándar	7,641.75 ha
Coordinador del proyecto	Cooperativa Ambio S.C. de R.L.
Fecha de Inicio de operación	1997
Intervenciones del proyecto	Aforestación, agroforestería, reforestación, restauración forestal

18.2. Administración de datos y sistemas de registro para evitar múltiples reclamos de RE

Please indicate how the ER Program works with the host country to select an appropriate arrangement to avoid having multiple claims to an ER Title. Discuss the choice and implementation of a Program and Projects Data Management System and how this meets the requirements of the Methodological Framework.

In addition please indicate how the ER Program will ensure that any ER from REDD+ activities under the ER Program are not generated more than once; and that any ER from REDD+ activities under the ER Program sold and transferred to the Carbon Fund are not used again by any entity for sale, public relations, compliance or any other purpose. Discuss the choice and implementation of an ER transaction registry and how this meets the requirements of the Methodological Framework.

*Refer to **critterion 37 and 38** of the Methodological Framework*

18.2.1 Marco Legal del Registro Forestal

Para la Iniciativa de Reducción de Emisiones México utilizará el Registro Forestal que ha venido construyendo en el Marco de la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Esta Ley establece la creación del Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su Reglamento como se menciona anteriormente, en la ley se contempla la vinculación con otros registros¹⁹⁹. Así mismo, en su artículo 89, establece que las disposiciones reglamentarias se establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.

El Registro Nacional de emisiones está bajo la responsabilidad de la SEMARNAT y deberá integrar las emisiones de fuentes fijas y móviles que se identifiquen como sujetas a reporte. De acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Registro Nacional de Emisiones (RNE), el Registro contará con dos grandes apartados.

- Registro de Emisiones: Se reportarán todas las emisiones del país establecidas en el Reglamento del Registro, así como en las disposiciones legales existentes.
- Registro de Reducciones de emisiones: Se reportará la reducción de emisiones debidas a mitigación, el cual es de carácter voluntario y es donde se vinculará indirectamente el Registro Forestal.

¹⁹⁸ Para mayor información del Proyecto ver el siguiente vínculo: <http://goo.gl/0AqDOD>

¹⁹⁹ Artículo 87 de la Ley de Cambio Climático establece su creación y sus elementos y en el numeral V establece la vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones

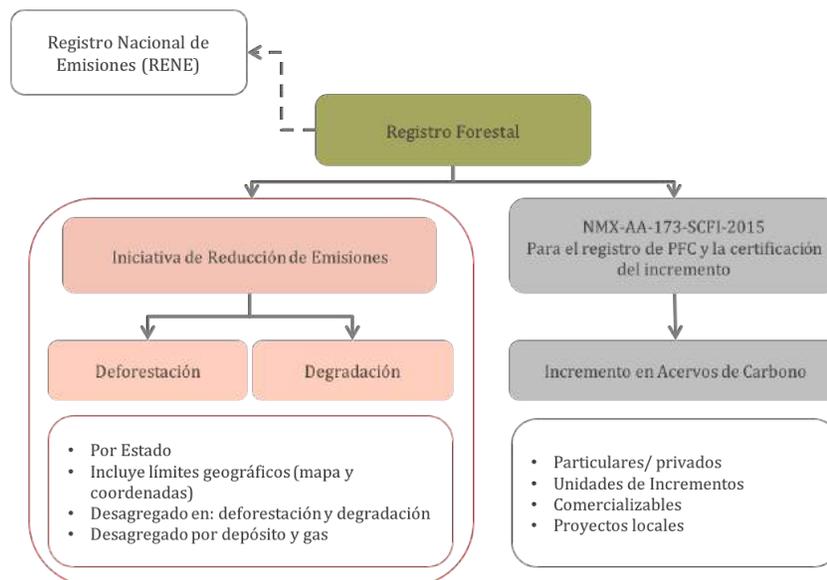


Figura 49. Mecanismo de vinculación indirecta para el Registro Forestal con el Registro Nacional de Emisiones

El RENE está aún en proceso de implementación, las responsabilidades de SEMARNAT y las demás partes involucradas deberán establecerse formalmente. Además, la Plataforma de Mitigación (con la cual se vinculará indirectamente el Registro Forestal) está en proceso de construcción e implementación por lo que los aspectos de articulación entre RENE y el Registro Forestal, así como los protocolos de comunicación entre SEMARNAT y la CONAFOR están en proceso de definición.

18.2.2 Características del Registro Forestal

El Registro Forestal es responsabilidad de CONAFOR y ha sido diseñado²⁰⁰ y desarrollado por un tercero con amplia experiencia en el tema, de acuerdo a las necesidades planteadas por CONAFOR, se espera que incluya dos componentes diferentes:

1. Componente de reducción de emisiones – Permitirá registrar las actividades REDD+. Durante la implementación de la Iniciativa este componente se va a pilotear en los cinco Estados que forman parte de la misma para que, en caso de ser necesario, se pueda afinar antes de ser utilizado a nivel nacional para registrar actividades REDD en la fase de pago por resultados.
2. Norma Mexicana para el registro de Proyectos Forestales²⁰¹ de Carbono y la Certificación del Incremento en el Acervo de Carbono²⁰²- Permitirá registrar proyectos individuales que contribuyen a incrementar las reservas de carbono.

El componente de reducción de emisiones dentro del registro forestal emitirá unidades de reducción de emisiones, hará transferencias y retiros electrónicos de unidades de reducción de emisiones, y establecerá en tiempo real la propiedad de unidades de reducción de emisiones de carbono y la transparencia pública de las unidades de reducción de emisiones. El registro convertirá efectivamente una reducción verificada de

²⁰⁰ El diseño del registro incluyó: un análisis de los sistemas de registro ambiental, comparación de las plataformas existentes, descripción de su funcionamiento y diferenciación entre las mismas. También se realizó un análisis de factibilidad de las opciones disponibles para la implementación de un registro ambiental. Una vez identificados estos elementos se concentró en el diseño de la plataforma y en los requisitos que CONAFOR requerirá (aún hay elementos de la implementación del registro por definir). Se tienen identificados los recursos humanos y tecnológicos necesarios para su funcionamiento. Así mismo se desarrollaron materiales de soporte como: la guía de usuario y los protocolos necesarios para la operación. Finalmente se realizó una prueba piloto con CONAFOR que duró 3 semanas donde los participantes pudieron acceder a la plataforma de registro y visualizar cómo es el funcionamiento de un registro y resaltar cambios para ser implementados en un futuro.

²⁰¹ La información relativa a los proyectos de reducción de emisiones deberá incluir, en caso de que existan, las transacciones en comercio (nacional o internacional) de emisiones, las reducciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y toneladas equivalentes de bióxido de carbono, y la fecha en que fueron verificadas las correspondientes transacciones. El financiamiento también debe ser incluido. También se establecerán medidas para evitar el doble conteo de reducciones de emisiones que son verificadas en el país.

²⁰² Ver la NMX-AA-173-SCFI-2015 en: <http://goo.gl/g0VmQv>

emisiones en un recurso con una identificación única, lo que ofrecerá transparencia total durante toda la vida de la unidad de reducción de emisiones al permitir la trazabilidad de la misma.

Para reducir el riesgo de doble contabilidad de reducciones de emisiones, el Registro Forestal desarrollará procesos y funciones, entre las que destacan:

- a. Chequeo operativo: Se utilizan para comprobar manualmente si un proyecto (o iniciativa/programa) ya han sido registrados en cualquiera de los registros y bases de datos existentes en ese momento. Este chequeo operativo formará parte del Procedimiento Operativo general del registro forestal de CONAFOR.
- b. Números de serie: Creará automáticamente números de serie asignados a las reducciones de emisiones. Se debe además incluir una comprobación algorítmica para asegurar que el número de serie creado es único (no existe previamente en el registro).
- c. GPS y SIG: Verificará geográficamente la existencia de sus proyectos u otras actividades en la zona. El registro incluirá un sistema de advertencia que emita un aviso dentro de un determinado radio (por ejemplo 5 km) de la ubicación GPS. El mensaje del sistema de aviso automático debe comunicar que otro proyecto está cerca, solicitando confirmación de que el proyecto o programa es un proyecto diferente y único.
- d. Vinculación indirecta con el RENE y otros estándares internacionalmente reconocidos.

Adicionalmente, para evitar el riesgo de que una unidad de reducción de emisiones se transfiera más de una vez, se establecerá un proceso de revisión de los registros de estándares de proyectos de carbono nacionales e internacionales ²⁰³ que pudieran existir en el área de intervención de la IRE con el fin de identificar proyectos con posibilidad de comercializar bonos de carbono. Este proceso se efectuará al envío del formato de transferencia de reducción de emisiones firmado al FCPF que establece las condiciones generales del ERPA.

En caso de existir algún proyecto en el área de intervención de la IRE, la CONAFOR analizará las características de los mismos para asegurar que no se incurra en una doble transacción. Si a partir del análisis se determinará que existe la posibilidad de incurrir en una doble transacción, la CONAFOR descontará el número de reducción de emisiones del total a transferir al Fondo de Carbono.

El Registro Forestal es una plataforma web, que estará operando a partir del primer trimestre del 2017, e incluirá una vista pública en la página de CONAFOR. Los datos que estarán publicados son: nombre del estado, información estatal, niveles de referencia, periodo de niveles de referencia, actividades, gas, iniciativa, cantidad

²⁰³ Actualmente se han identificado y revisado los siguientes registros de estándares de proyectos de carbono y estos mismos se revisarán en un futuro: :

a) Markit que incluye: Plan Vivo, VCS y Gold standard. Ver [https://mer.markit.com/br-](https://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?name=mexico&entity=project&entity_domain=MarkitGoldStandard)

reg/public/index.jsp?name=mexico&entity=project&entity_domain=MarkitGoldStandard
b) American Carbon Registry (<https://acr2.apx.com/myModule/rpt/myrpt.asp>) donde actualmente no existe ningún proyecto registrado en el área de la IRE,

c) CAR (<https://thereserve2.apx.com/mymodule/mypage.asp>) en donde actualmente existe un proyecto en Yucatán, para el aprovechamiento de metano en una granja porcícola; y

d) ClimateStandards. (<http://www.climate-standards.org/?s=mexico>), donde actualmente no hay ningún proyecto registrado en el área de la IRE.

Además se sugiere hacer una revisión de la base de datos de VCS por separado debido a que se detectó que no todos los proyectos estaban registrados. Las bases de datos propias de VCS puede consultarse en:

<http://www.vcsprojectdatabase.org/#/projects/st./c.MX/ss.0/so./di./np>. Al 30 de septiembre del 2016 existían los siguientes proyectos en esa base:

Proyecto en Jalisco para reducción de emisiones de metano en granjas porcícolas.

http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project_details/1516

Existe un proyecto registrado sobre plantaciones forestales comerciales (aforestación), que incluye varios estados entre ellos Chiapas.

http://www.vcsprojectdatabase.org/#/project_details/1141

verificada, vínculo a documentos relevantes.

La figura 50 muestra los campos que contendrá la vista pública del Registro Forestal para la IRE.



Nombre del estado	Información estatal	Niveles de referencia (tCO ₂ e)	Periodo de niveles de referencia	Actividad	Gas	Iniciativa	Cantidad verificada (tCO ₂ e)	Vínculo a los documentos (reducción de emisiones, reporte de verificación y documentos relacionados)
	Vínculo					IRE		Vínculo
	Vínculo					IRE		Vínculo

Figura 50. Vista pública del Registro Forestal para la IRE

Actualmente, está diseñado el registro forestal de acuerdo a las necesidades identificadas por CONAFOR y se desarrolló la plataforma acorde a estas necesidades, incluyendo una propuesta de protocolo general para la operatividad del mismo (Ver Anexo 7 Manual de Uso para el Registro). En este momento está en una fase de prueba que una vez finalizado pueden realizarse las adecuaciones que se consideren necesarias, durante la implementación se desarrollarán procedimientos específicos para cada usuario.

Cuando el registro forestal esté funcional, la CONAFOR tendrá la capacidad de:

- Tener una perspectiva general de las cuentas de registro dentro de su jurisdicción (múltiples Estados).
- Abrir una cuenta para cada estado dentro del registro.
- Aprobar el registro de , unidades de reducción de emisiones, las transferencias y retiros para cada estado de la Iniciativa de Reducción de Emisiones
- Proveer la trazabilidad de las unidades de reducción de emisiones y su propiedad, incluyendo saldos de cuenta, lo cual reducirá el riesgo de doble contabilidad
- Producir informes a solicitud sobre cuentas y unidades de reducción de emisiones por estado para los fines que se requiera incluyendo auditorias.
- Vincular o desplazar unidades de reducción de emisiones a otro sistema o lista de registro en intercambios tanto mundiales como nacionales
- Ser capaz de generar información interna sobre el funcionamiento del registro y las actividades que se desarrollan para permitir auditorías internas y externas.

Garantizar que los proyectos y las reducciones de emisiones puedan ser rastreados desde el principio ayudará a CONAFOR a mantener una vigilancia y rendimiento de cuentas de las unidades de reducción de emisiones

Las características descritas anteriormente hacen que el registro forestal funja como: *Sistema Nacional de Datos sobre Programas y Proyectos REDD+* (establecido en el indicador 37.1 del marco metodológico) y como *Registro Nacional de transacciones de Reducciones Forestales*.

18.2.3 Verificación

Para el caso del registro forestal se pretende utilizar un esquema similar al de que establece la LGCC, la cual define a los Organismos Validadores y Verificadores como aquéllos organismos acreditados y aprobados de acuerdo a los mecanismos previstos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y que verifican la información contenida en los reportes de Emisiones o validan la Mitigación o reducción de Emisiones de un proyecto que se pretenda presentar o inscribir en el Registro.

En este contexto, la Entidad Mexicana de Acreditación, (EMA) tiene como objetivo acreditar, entre otros, a los Organismos Verificadores/Validadores de Emisión de Gases Efecto Invernadero (OVV GEI) descritos anteriormente. La EMA ya cuenta con Organismos Validadores y Verificadores de Gases Efecto Invernadero acreditados, pero está en proceso de capacitación y acreditación para el sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS).

Se espera que cuando la EMA tenga entidades acreditadas como Organismos Validadores y Verificadores para el sector USCUS, estos podrían:

- 1- Llevar a cabo la verificación de proyectos inscritos en la Norma Mexicana para el registro de Proyectos Forestales de Carbono y la Certificación del Incremento en el Acervo de Carbono (NMX-AA-173-SCFI-2015)
- 2- Verificar actividades REDD²⁰⁴

²⁰⁴ En el Marco de la IRE se esperaría que pudieran verificar los resultados de cada uno de los estados. Se espera que México pueda utilizar a estas entidades independientes como los verificadores que establecen las condiciones generales del ERPA.

19. Glosario

Área de intervención: Se refiere a la región donde son implementadas las actividades (intervenciones) del Programa de Inversión, abarcan varios municipios dentro de una entidad federativa.

Causa directa: actividad humana o acción inmediata a nivel local, que se origina por cambios intencionales en el uso del suelo e impacta directamente la cubierta forestal. Por ejemplo, la expansión de la frontera agrícola.

Causa subyacente o indirecta: se refiere a un proceso social, económico o de política que consolida a la causa directa y puede operar a nivel local o tener un impacto indirecto desde el ámbito nacional o global. Por ejemplo, la dinámica poblacional humana o las políticas agrícolas.

Programa de Inversión: instrumento de gestión territorial donde se establecen inversiones específicas con un horizonte de cinco años. Incluye actividades de distintos sectores, tanto productivas como de conservación, en regiones (áreas de intervención) significativas de las entidades federativas involucradas. Además identifican las prácticas productivas y de manejo de recursos naturales que promuevan el desarrollo rural y que inciden en las causas de la deforestación y degradación forestal.

Actividad genérica: actividad que tiene una clara incidencia sobre una o varias causas, ya sean directas o subyacentes, de la deforestación y la degradación forestal. Este tipo de actividades se implementan a través de subsidios existentes de diferentes sectores cuya implementación será guiada a partir de un enfoque sinérgico en cada unidad territorial, derivado de la planeación conjunta y el proceso participativo,

Actividad complementaria: es la actividad que habilita o contribuye a la efectiva implementación de una actividad genérica. Su función es fortalecer a las actividades genéricas, ya sea a través de inversiones o de una acción de gestión o la creación de un instrumento específico, como el establecimiento de zonas de exclusión para el otorgamiento de subsidios agropecuarios.

Actividad de la segunda etapa o adicional: contempla actividades adicionales a las que ya se estén realizando que hagan frente a la deforestación y degradación forestal, que no estén consideradas actualmente en programas de subsidios u otros mecanismos de financiamiento, que fortalezcan los logros obtenidos en la primera etapa, y que amplíen las acciones para detener la deforestación y degradación.

Acciones Tempranas REDD+: Son esfuerzos articulados institucionalmente a nivel subnacional (estatal, regional y local) que permiten atender las causas de la pérdida de bosques y del carbono forestal a través de diferentes instrumentos de política pública así como acciones específicas de diferentes actores alineados a la política pública que generen oportunidades para el desarrollo económico y social de las comunidades.

Agente Público de Desarrollo Territorial: son cualquiera de los organismos públicos con un mandato relacionado con el desarrollo rural integrado que trabajan a escala regional apoyando en la planeación estratégica del territorio, facilitando la colaboración intergubernamental y la coordinación de políticas públicas a nivel regional y local promoviendo el manejo sustentable de los recursos naturales. Estos agentes pueden ser de orden Federal, Estatal, municipal o intermunicipal.

Bosque: Tierras que se extienden por más de 50 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 4 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. Definición utilizada en el Propuesta de Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales de México, en línea con el que utiliza el INEGI que se presenta en el Reporte BIANUAL de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés), así como en la Evaluación de los Recursos Forestales (FRA, por sus siglas en inglés) presentado a la FAO y la unidad mínima cartografiable de las Series de USV de INEGI.

Beneficios Adicionales al Carbono o Cobeneficios: Se refieren a todos los beneficios adicionales de la implementación de REDD+ diferentes al almacenamiento de carbono, tales como la reducción de la pobreza, conservación de la biodiversidad u otros servicios de los ecosistemas, mejoramiento en la gobernanza forestal, la mejora de los medios de vida locales, entre otros.

Desplazamiento de emisiones: (o “fugas”) es un proceso por medio del cual las acciones dirigidas a reducir las emisiones provenientes de la deforestación y degradación en el área en la que se desarrollan (denominada área de contabilidad) lleva a un incremento de las emisiones fuera de esa área.

Fuerzas Motoras o “Drivers”: Procesos causales principales, ya sea directas o subyacentes, que mueven y provocan los fenómenos observados (en este caso, la deforestación y degradación de los bosques).

Juntas Intermunicipales: son organismos públicos descentralizados de municipios asociados, con incidencia en el territorio de los municipios que las conforman. Estas asociaciones de municipios, promueven la planeación estratégica basada en el territorio de su intervención y facilitan la colaboración intergubernamental y la coordinación de las políticas públicas a nivel regional y local.

Permanencia: De acuerdo con el informe especial sobre Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (LULUCF, por sus siglas en inglés) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, la permanencia de los beneficios de mitigación de las actividades realizadas en dicho sector se refiere a la “longevidad de un contingente de carbono y la estabilidad de su contenido, teniendo presente el tipo de gestión y las alteraciones del medio en que se halla”. Este informe señala además que esta reversibilidad potencial es un rasgo característico de las actividades LULUCF, a diferencia de las de otros sectores.

Salvaguardas: De acuerdo a lo establecido en la última versión de la ENAREDD+, en México las salvaguardas se entienden como principios, condiciones o criterios sociales y ambientales que guían el diseño e implementación de políticas, programas y otras acciones. Las salvaguardas tienen como objetivo prevenir y mitigar cualquier impacto negativo directo e indirecto en los ecosistemas y en la población, en particular de las comunidades y pueblos indígenas que habitan en ellos, incluyendo sus derechos frente a los escenarios de riesgo o daños derivados de las acciones para reducir las emisiones por deforestación y degradación. También logran identificar, analizar y manejar los riesgos y áreas de oportunidad, pues su implementación contribuye a potencializar los beneficios e impactos positivos sociales y ambientales. Buscan garantizar la atención, participación y la mejora de condiciones a grupos específicos y vulnerables, respetar los derechos de los grupos sociales involucrados, así como asegurar la conservación y sustentabilidad de los bosques.

Sistema de Información de Salvaguardas.- (SIS): es una herramienta que permitirá dar seguimiento a las salvaguardas, presentar información integrada y emitir reportes sobre la implementación y cumplimiento de las salvaguardas REDD+.

Sistema Nacional de Salvaguardas.- (SNS): definirá la forma en que se garantizará el cumplimiento de las salvaguardas REDD+ en México y las actividades a las que serán aplicadas. Además identificará las leyes e instituciones que apoyarán su implementación, y los aspectos de cumplimiento del sistema que permitan la resolución de conflictos, atención a quejas, así como reportar y retroalimentar esta información.

20. Anexos

- Anexo 1. Actores que han participado en el proceso de preparación para REDD+ en México
- Anexo 2. Información de las condiciones ambientales de los Estados y sus áreas de intervención en el marco de la IRE.
- Anexo 3. Resumen de los Programas de Inversión
- Anexo 4. Metodología para guiar el proceso de construcción participativa de los arreglos de distribución de beneficios a nivel local en el contexto de la IRE de México
- Anexo 5. Comentarios y observaciones de actores relevantes al documento de la IRE
- Anexo 6. Plan Financiero
- Anexo 7. Manual de Uso para el Registro
- Anexo 8. Protocolo de variaciones de carbono y propagación de incertidumbres
- Anexo 9. Información base para reversiones
- Anexo 10. Metodología para la evaluación de reversiones de la IRE
- Anexo 11. Marco legal nacional e internacional, salvaguardas REDD+ y políticas operacionales del BM
- Anexo 12. Aplicación de las políticas operacionales del Banco Mundial
- Anexo 13. Matriz de riesgos ambientales y sociales de los PI
- Anexo 14. Formato de Reporte de Reducciones de Emisiones por actividades REDD+ a nivel estatal en México

21. Referencias

- Alvarado E. Datos no publicados. Datos de campo de los archivos del US. Forest Service, Pacific Wildland Fire Sciences laboratory, Seattle, WA.
- Alvarado-Celestino, Ernesto; Morfín-Ríos, Jorge E.; Jardel-Peláez, Enrique J.; Vihnanek, Robert E.; Wright, David K.; Michel-Fuentes, José M.; Wright, Clinton S.; Ottmar, Roger D.; Sandberg, David V.; Nájera-Díaz, Andrés. 2008. *Photo series for quantifying forest fuels in Mexico: montane subtropical forests of the Sierra Madre del Sur and temperate forests and montane shrubland of the northern Sierra Madre Oriental*. Pacific Wildland Fire Sciences Laboratory Special Pub. No. 1. Seattle: University of Washington, College of Forest Resources. 93 p.
- Andreae, M. O., P. Merlet. 2001. Emission of trace gases and aerosols from biomass burning. *Global Biogeochemical Cycles*. Vol. 15, No. 4. Pp. 955-966.
- Anta, S., Carabias, J, 2008. *Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad*. En CONABIO, 2008. *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arcidiacono-Bársony, C., Ciais, P., Viovy, N., Vuichard, N., 2011. REDD Mitigation. *Procedia Environmental Sciences* 6, 50-59.
- Asbjornsen H., Velázquez-Rosas N., García-Soriano R. y Gallardo-Hernández C. 2005. Deep ground fires cause massive above- and below-ground biomass losses in tropical montane cloud forests in Oaxaca, México. *Journal of Tropical Ecology*, 21:427-434.
- Balcázar, M. O. E. 2011. Patrones geocológicos de incendios forestales en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Universidad de Guadalajara-CUCSUR, Autlán, Jalisco.
- Balderas Torres, A., Skutsch, M., de los Ríos, E. (2015). *Pro-poor analysis of REDD+ activities designed to tackle drivers of deforestation and forest degradation in the Yucatan Peninsula*. International Union for Conservation of Nature (IUCN), Regional Office for Mexico, Central America and the Caribbean (ORMACC), San José, Costa Rica.
- Benz, B. F., E. J. Cevallos, M. F. Santana, A. J. Rosales, and M. S. Graf. 2000. *Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manantlán Biosphere Reserve, Mexico*. *Economic Botany* 54:183-191.
- Bray, D., and Klepeis, P. (2005). *Deforestation, Forest Transitions, and Institutions for Sustainability in Southeastern Mexico, 1900-2000*, *Environment and History*: 11, pp195-223.
- Berkeley Image Segmentation, sf. Berkeley Environmental Technology International, LLC, 3015 Holyrood Dr., Oakland, CA 94611.
- Bussink, C. B. 1995. *On the horns of a dilemma. The evolution of cattle breeding and natural resources management in Barranca de la Naranjera ejido*. Larenstein International Agricultural College, Velp, Países Bajos.
- Cairns M. A., Hao H. W., Alvarado E., P. K. Haggerty. 2000. Carbon Emissions From Spring 1998 Fires in Tropical Mexico. Pp 242-248. In: *Proceedings of The Joint Fire Science Conference and Workshop: Crossing Milenium: Integrating Spatial Technologies and Ecological Principles for a New Age in Fire Management*. Jun 15-17, 1999. Boise, Idaho. The University of Idaho. Vol. 1.
- Calmé, S., Pozo, C. y Armijo Canto, N. (2011). *Desafíos para la conservación de la biodiversidad en Quintana Roo*. En: Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.
- Camp A., Polous H. M, Gatewood R., Sirotnak J. y J. Karges. 2006. *Assesment of top down and bottom up controls on fire regimes and vegetation abundance and distribution patterns in the Chihuahuan Desert borderlands: A hierarchical approach*. Final Report to the Joint Fire Science Program. Yale University. School of forestry and environmental sciences. New Heaven, CT, USA.
- Carabias, J., de la Maza, J., Provencio, E., 2009. *Evolución de enfoques y tendencias en torno a la conservación y el uso de la biodiversidad*. En CONABIO, 2008. *Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Castillo, M.A., de Jong, B.H.J., Maldonado, V., Rojas, F., Olguín, M., de la Cruz, V., Paz, F., y Jiménez, G. 2010. *Modelo de deforestación para el estado de Chiapas*. Informe final de consultoría para Conservación Internacional México A.C.
- Castillo, M.A., Hellier, A., Tipper, R., De Jong, B.H.J. 2007. *Carbon emissions from land-use change: an analysis of causal factors in Chiapas, Mexico*. *Mitig Adapt Strat Glob Change*. 12: 1213-1235

- Challenger, A., Dirzo, R. (2009). *Factores de cambio y estado de la biodiversidad*. En CONABIO, 2009. *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Clinton, N., Holt, A., Scarborough, J., Yan, L., Gong, P., 2010. Accuracy Assessment Measures for Object-based Image Segmentation Goodness. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 76, 289–299.
- Cochran, W. G. 1977. *Sampling techniques* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)- US. Forest Service (USFS). 2006. *Evaluación del Riesgo de Incendios Forestales por el Huracán "Wilma"2005, Quintana Roo*. CONAFOR. 57 pp.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/secciones/demas/compendio2006/Reportes/D3_FORESTAL/D3_RFORESTA05/D3_RFORESTA05_03.htm. (1 de abril 2009)
- Comisión Nacional Forestal, 2011. Programa de Inversión Forestal.
- Comisión Nacional Forestal, 2014a. *Iniciativa de Reducción de Emisiones*. Nota de Idea de la Iniciativa de Reducción de Emisiones (ERPIN)
- Comisión Nacional Forestal, 2014b. *Estrategia Nacional REDD+ borrador para consulta pública*. Guadalajara, México.
- Comisión Nacional Forestal, 2015a. Modelo de Intervención en las Áreas de Acciones Tempranas REDD+
- Comisión Nacional Forestal, 2015b. Reporte de Progreso de Medio Término. Marzo
- Comparán, J. 1997. *Plan piloto forestal Marqués de Comillas, propuesta de planeación hacia el desarrollo regional y manejo sustentable de los recursos naturales*.
- CONABIO, AECID, 2011. *Plan rector para promover una denominación de origen de mieles de la Península de Yucatán*.
- CONAGUA, 2012. Base de datos de ciclones tropicales que afectaron a México durante el período de 1970 a 2011. <http://goo.gl/ciyg46>
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, CCMSS, 2013. *Estudio de la actividad agropecuaria, los subsidios y su relación con la deforestación y degradación de las selvas en el estado de Quintana Roo*. México.
- Covalada, S., Aguilar, S., Ranero, A., Marín, I., Paz, F. *Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), 2014. The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+, México.
- Covalada, S., Paz, F. y de Jong B.H.J. 2010. *Modelos de estados y transiciones para los almacenes de carbono de las principales regiones de Chiapas*. Reporte Final Post-Doctorado. ECOSUR-COLPOS.
- Crutzen, P. J., L. E. Heidt, J. P. Krasnec, W. H. Pollock, and W. Seile. 1979. Biomass burning as a source of atmospheric gases CO, H₂, N₂O, NO, CH₃Cl, and COS, *Nature*, 282, 253–256.
- de Jong, B.H.J., Rojas, F., Olguín, M., de la Cruz, V., Paz, F., Jiménez, G., Castillo, M.A. 2010. *Establecimiento de una línea base de las emisiones actuales y futuras de Gases de Efecto Invernadero provenientes de Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo*. Informe final de consultoría para Conservación Internacional México A.C.
- Deeming, J. E., Lancaster, J. W., Fosberg, M. A., Furman, R. W., and Schroeder, M. J. 1972. *National fire-danger rating system*. USDA Forest Service Research Paper RM-84.
- del Ángel, G. 2012 (coord.) *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*. Centro de Investigación y Docencia Económicas y Comisión Nacional Forestal. México.
- Diaz-Gallegos, J., et al. (2008). Monitoreo de los patrones de deforestación en el Corredor Biológico Mesoamericano.
- DiGiano, M. Ellis, E. Keys, E. (2013). *Changing Landscapes for Forest Commons: Linking Land Tenure with Forest Cover Change Following Mexico's 1992 Agrarian Counter-Reforms*. *Human Ecology* 41 (5), 707-723.
- Ellis, E., Porter-Bolland. (2008). *Is community-based forest management more effective than protected areas? A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico*, *Forest Ecology and Management*, 256, pp. 1971–1983.
- Ellis, E., Romero, A., Hernández, I. (2015). *Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la Península Yucatán*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC), Alianza México REDD+, México.
- Estrada C. I. 2006. *Identificación de áreas susceptibles de incendio forestal en el parque nacional "El Chico", Hidalgo*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 90 p.

- Estrada M., O. 2006. Sistema Nacional de Protección contra los Incendios Forestales. En: G. Flores G., D.A. Rodríguez T., O. Estrada M. y F. Sánchez Z. (eds.) *Incendios Forestales*. Mundi Prensa. México D.F. Pp. 185-213.
- FAO, 2010. Forest Resources Assessment.
- Feng, M., Huang, C., Channan, S., Vermote, E.F., Masek, J.G., Townshend, J.R., 2012. Quality assessment of Landsat surface reflectance products using MODIS data. *Computers & Geosciences* 38, 9–22.
- Foody, G. M. 2001. Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment* 80: (2002) 185 - 201.
- Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur. 2014b. “Estimación de las Reservas de Carbono en la Biomasa Forestal en México. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP). Zapopan, Jalisco, México (Reporte técnico).
- Fosberg M. A. 1971. Climatological Influences on Moisture Characteristics Dead Fuel: Theoretical Analysis. *Forest Science*, 17: 64-72.
- Fulé P. Z., W. W. Covington. 1994. Fire Regime Disruption and Pine-Oak Forest Structure in Sierra Madre Occidental, Durango, México. *Restoration Ecology* Vol. 2 No. 4, pp. 261-272.
- Geist, H., Lambin, E. (2002). *Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation*. *BioScience* 52(2):143-150.
- Graf, 2015. Metodología para el Desarrollo de Programas de Inversión. Consultoría para la Alianza México-REDD+.
- Graf, S. 1993. *Gestion des ressources naturelles et organisations paysannes dans la Reserve de Biosphère Sierra de Manantlán*. Ecole Supérieur d’Agronomie Tropicale. CNEARC. Francia.
- Hardy C. C., Burgan R. E. y R. D. Ottmar. 2000. A database for Spatial Assesments of Fire Characteristics, Fuel Profiles, and PM₁₀ Emissions. En: Sampson R. N., Atkinson R. D. y J. W. Lewis (eds). *Mapping Wildfire Hazards and Risks*. Food Products Press, NY, USA.
- Harmon M. E., Whigham D. F., Sexton J. y I. Olmsted. 1995. Decomposition and Mass of Woody Detritus in the Dry Tropical Forests of Northeastern Yucatan Peninsula, México. *Biotropica*, 27(3): 305-316.
- Hiraes-Cota, M., Espinoza-Avalos, J. Schmook, B., Ruiz Luna, A. y Ramos-Reyes, R. 2010. *Drivers of mangrove deforestation in Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, southeast Mexico*. *Ciencias Marinas* 36(2): 147-159.
- Hodge, V., Austin, J., 2004. A Survey of Outlier Detection Methodologies. *Artificial Intelligence Review* 22, 85–126.
- Huang, C., Wylie, B., Yang, L., Homer, C., Zylstra, G., 2002. Derivation of a tasselled cap transformation based on Landsat 7 at-satellite reflectance. *International Journal of Remote Sensing* 23, 1741–1748.
- Hughes F, Kauffman JB, Jaramillo VJ. 2000. Ecosystem-scale impacts of deforestation and land use in a humid tropical region of México. *Ecological Application*, 10:515–27.
- Hughes RF, Kauffman JB, Jaramillo VJ. 1999. Biomass, carbon, and nutrient accumulation in tropical evergreen secondary forest of the Los Tuxtlas region, Mexico. *Ecology* 80:1892–907.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), 2013. *Índice de presión económica (riesgo) de la deforestación (INE-IRDEF-2.0.1)*. México. <http://www.inecc.gob.mx/irdef>
- NEGI, I.N. de E. y G. (INEGI), 1993. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie II (CONTINUO NACIONAL).
- INEGI, I.N. de E. y G. (INEGI), 2002. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie III (CONTINUO NACIONAL).
- INEGI, I.N. de E. y G. (INEGI), 2005. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie III (CONTINUO NACIONAL).
- INEGI, I.N. de E. y G. (INEGI), 2007. Localidades de la República Mexicana, 2005. Obtenido de Principales resultados por localidad 2005, II Censo de población y Vivienda 2005. Editado por Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Ciudad de México, DF, México.
- INEGI, I.N. de E. y G. (INEGI), 2008. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie IV (CONTINUO NACIONAL)
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*. INE. Mexico DF.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Japan.

- Jaramillo V. J., Kauffman J. B., Rentería-Rodríguez L., Cummings D. L. y L. J. Ellingston. 2003 Biomass, Carbon, and Nitrogen Pools in Mexican Tropical Dry Forest Landscapes. *Ecosystems*, 6: 609-629.
- Jardel, E. 1998. *Efectos ecológicos y sociales de la explotación maderera de los bosques de la Sierra de Manantlán*. Pages 231-251 in R. Ávila, J. P. Emphoux, L. G. Gastélum, S. Ramírez, O. Schöndube, and F. Valdez, editors. *El Occidente de México: Arqueología, historia y medio ambiente. Perspectivas regionales*. Actas del IV Coloquio Internacional de Occidentalistas. Universidad de Guadalajara / Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM), Guadalajara, Jal.
- Jardel, E. J. C., R. Cuevas, C. P. León, C. M. A. León, L. Mariscal, G. R. Pineda-López, A. Saldaña, L. R. Sánchez-Velásquez, and J. Telles. 1989. Conservación y aprovechamiento de los recursos forestales de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. *Tiempos de Ciencia* 16:18-24.
- Jardel, E., Skutsch, M., Martínez, R., Morfín, J., Allende, T., Vega, E., Morales, L., Ghilardi, A., 2012. *Análisis de cambio de cobertura y uso del suelo, escenario de referencia de carbono y diseño preliminar del mecanismo de Monitoreo, Reporte y Verificación en los diez municipios de la Junta Intermunicipal del Río Ayuquila, Jalisco*. CIGA, UDG-CUCSUR, JIRA. México.
- Jardel, E.J., E. Alvarado, J.E. Morfín-Ríos, F. Castillo-Navarro y J.G. Flores-Garnica. 2009. Regímenes de incendios en ecosistemas forestales de México. En: J.G. Flores-Garnica (Ed.). *Impacto ambiental de incendios forestales*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias y Comisión Nacional. Guadalajara, Jalisco. Capítulo 7.
- Kauffman J. B., Steele M. D., Cummings D. L., Jaramillo V. J. 2003. Biomass dynamics associated with deforestation, fire, and conversion to cattle pasture in a Mexican tropical dry forest. *Forest Ecology Management*, 176 (2003) 1-12.
- Liu, C., Frazier, P., Frazier, Kumar, L. 2007. Comparative assessment of the measures of thematic classification accuracy. *Remote Sensing of Environment* 107: 606–616.
- López, S. 2013. *Informe final de los talleres regionales de consulta. Consulta e integración de la visión REDD+ y adaptación al cambio climático en el sector rural de Chiapas*. Informe preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo y la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas.
- Louette, D., Aguilar, C., Decombel, E., 2001. *Historia y desarrollo de la ganadería en el Ejido Zenzontla*. Pages 163-175 in L. Hernández, editor. *Historia ambiental de la ganadería en México*. L'Institut de Recherche pour le Développement-Instituto de Ecología A.C, D.F. México
- Manson R. H., Jardel E. J. P., Jiménez M. E. y C. A. S. Escalante. 2006. En prensa. *Perturbaciones del Hábitat por Causas Naturales y Desastres*. En: *Capital natural y bienestar social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. CONABIO.
- Mascorro, V.S., Coops, N.C., Kurz, W.A. y Olguín, M. (2014). *Attributing changes in land cover using independent disturbance datasets: a case study of the Yucatan Peninsula, Mexico*. Regional Environmental Change DOI: 10.1007/s10113-014-0739-0
- Masek, J.G., Vermote, E.F., Saleous, N., Wolfe, R., Hall, F.G., Huemmrich, F., Gao, F., Kutler, J., Lim, T.K., 2006. A Landsat surface reflectance dataset for North America, 1990–2000. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters* 3, 68–72.
- Masek, J.G., Vermote, E.F., Saleous, N., Wolfe, R., Hall, F.G., Huemmrich, F., Gao, F., Kutler, J., Lim, T.K., 2012. LEDAPS Landsat Calibration, Reflectance, Atmospheric Correction Preprocessing Code. Model product. Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A.
- Masera O. R., Ordóñez J. M. y R. Dirzo. 1997. Carbon emissions from mexican forests: current situation and long-term scenarios. *Climatic Change* 35: 265-295.
- Merino, L., Martínez, A. 2014. *A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Moguel, P; Toledo, V. *Conservar produciendo, café orgánico y jardines productivos*. Biodiversitas 55-2004.
- Mollicone, D., Freibauer, A., Schulze, E.D., Braatz, S., Grassi, G., Federici, S., 2007. Elements for the expected mechanisms on “reduced emissions from deforestation and degradation, REDD”
- Morales A. H., Nívar J., y P. A. Domínguez. 2000. The effect of prescribed burning on surface runoff in a pine forest stand of Chihuahua, México. *Forest Ecology and Management* 137, 199-207.
- Morfín J. E., Alvarado E., Pérez S. D. R. y J. E. Jardel, P. En preparación. *Conocimiento de los combustibles forestales en México*. UNAM, U de G y UW.
- Navarrete P. J. L. 2006. *Estimación del contenido de carbono en la biomasa leñosa muerta para diferentes clases de cobertura vegetal y uso del suelo: el caso de la región Purépecha, Michoacán*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. 72 p.

- Olofsson, P., G. M. Foody, S. V. Stehman and C. E. Woodcock. 2013. Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation. *Remote Sensing of Environment* 129: 122–131.
- Ordóñez J. A. B., de Jong B.H.J., García-Oliva F., Aviña F. L., Pérez J.V., Guerrero, G., Martínez R. y O. Masera. 2008. Carbon content in vegetation, litter, and soil under 10 different land-use and land-cover classes in the Central Highlands of Michoacan, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 255 (2008) 2074–2084.
- Ottmar R. D., Sandberg D. V., Riccardi C. L. y S. J. Prichard. 2007. An Overview of the Fuel Characteristic Classification System: Quantifying, classifying, and creating fuelbeds for resource planning. *Canadian Journal of Forest Research*. 37: pp. 2383-2393.
- Ottmar, R.D., Burns, M.F., Hall, J.N. and Hanson, A.D. 1993. *Consume user's guide*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-304. Portland, Oregon: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 118 p.
- Ottmar, Roger D.; Vihnanek, Robert E.; Regelbrugge, Jon C. 2000. *Stereo photo series for quantifying natural fuels. Volume IV: pinyon-juniper, sagebrush, and chaparral types in the Southwestern United States*. PMS 833. Boise, ID: National Wildfire Coordinating Group, National Interagency Fire Center. 97 p.
- Ottmar, Roger D.; Vihnanek, Robert E.; Wright, Clinton S.; Seymour, Geoffrey B. 2007. *Stereo photo series for quantifying natural fuels: volume IX: Oak/juniper types in southern Arizona and New Mexico*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-714. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 41p.
- Paz, F., Covalada, S., Ranero A., Ugarte, X., Esquivel, E., Marín, M.I., Cuevas, R., de Jong, B. y Etchevers J.D. 2012. Estudio de Factibilidad para el mecanismo REDD+ en Chiapas. Informe final preparado para Conservación Internacional México. Chiapas.
- Pérez C. J. V. 2006. *Estimación del contenido de carbono en mantillo de diferentes tipos de cobertura vegetal y uso del suelo en la región Purépecha, Michoacán, México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. 54 p.
- Prichard, S.J.; Ottmar, R.D.; Anderson, G.K. *Consume user's guide v. 3.0*. http://www.fs.fed.us/pnw/fera/products/consume/consume30_users_guide.pdf. (1 abril 2009)
- Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (PACCCH). 2012.
- Quinlan, J.R., 1992. C4.5: Programs for Machine Learning (Morgan Kaufmann Series in Machine Learning), 1st ed. Morgan Kaufmann.
- Radel, C., B. Schmook, and R. Roy Chowdhury. (2010). *Changing agricultural livelihoods in the southern Yucatán region: diverging paths with implications for environmental change*. *Regional Environmental Change* 10:205–218.
- Radoux, J., Defourny, P., 2008. Image-to-map conflict detection using iterative trimming: application to forest change, in: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Presented at the XXXVIII (4/C1), Buenos Aires, Argentina.
- Radoux, J., Defourny, P., 2010. Automated Image-to-Map Discrepancy Detection using Iterative Trimming. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 76, 173–181.
- Ramirez, P., Sanchez, V. (n.d.) Evaluación de programa nacional de reforestación (PRONARE 2002), Jalisco.
- Registro Agrario Nacional (RAN) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2012. *Atlas de propiedad social y servicios ambientales en México*.
- Riccardi C. L., Ottmar R. D., Sandberg D. V., Andreu A., Elman E., Kopper K., y J. Long. 2007. The fuelbed: a key element of the fuel Characteristic Classification System. *Canadian Journal of Forest Research*. 37: pp. 2394-2412.
- Rodríguez T. D. A., Sierra P. A. 1995. Evaluación de los combustibles forestales en los bosques del Distrito Federal. *Ciencia Forestal en México*, 20(77): 197-218.
- Romero D. L. P. 2008. *Diversidad y almacenes de carbono y nitrógeno en bosques tropicales caducifolios secundarios de la región de Chamela, Jalisco, con diferentes historias de uso*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. 93 p.
- Romero-Montero, J.A. (2014). *Evaluación de los factores ambientales, socioeconómicos e institucionales que intervienen la dinámica del cambio de cobertura forestal en ejidos de Campeche y Quintana Roo, México*. Tesis de Maestría en Ecología. Universidad Veracruzana. 115 p.
- Rosales-Adame, J. and C. B. Bussink. 2001. *El sistema ganadero en el Ejido Barranca de la Naranjera*. Pages 186-197. in L. Hernández, editor. *Historia ambiental de la ganadería en México*. L'Institut de Recherche pour le Développement-Instituto de Ecología A.C. , México D.F.

- Rowell, A. y Moore, P.F. 1999. *Global Review of Forest Fires*. WWF/ UICN. Gland, Suiza.
- Sánchez-Colon, S., Flores, A., Cruz-Leyva, A., Velázquez, A. 2009. *Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas*. En *Capital natural de México*, vol. II : *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sandberg D. V., Ottmar R. D., y G. H. Cushon. 2001. Characterizing fuels in the 21st century. *International Journal of Wildland Fire*, 10: 381-387.
- Sarukhan (coord.) 2009. En CONABIO, 2009. *Capital natural de México*, vol. II : *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Scott, Joe H.; Burgan, Robert E. 2005. *Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-153. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 72 p.
- SEMARNAT 2009. <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>. (1 de abril de 2009).
- SEMARNAT, INECC, 2012. *Quinta comunicación nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México.
- Skutsch, M., Bee, B., Yan, G. 2013. *La deforestación y la degradación en el contexto de REDD+: el caso de Jalisco*; Informe preliminar para el Proyecto México-Noruega basado en la literatura disponible. Sin publicar.
- Skutsch, M., de los Ríos, E., Balderas, A. (2015). *A field level analysis of the causes of deforestation and forest degradation in the Yucatan Peninsula*. Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades REDD+ y Cooperación Sur-Sur. CONAFOR. México.
- Stephens S. L. 2004. Fuel Loads, snag abundance, and snag recruitment in an unmanaged Jeffrey pine-mixed conifer forest in Northwestern Mexico. *Forest Ecology and Management*, 199 (2004) 103-113.
- Stehman, S. V., J. D. Wickham, T. G. Wade, and J. H. Smith. 2008. Designing a multiobjective, multi-support accuracy assessment of the 2001 National Land Cover Data (NLCD 2001) of the conterminous United States. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 74: 1561–1571.
- Strahler, A. H., Boschetti, L., Foody, G. M., Friedl, M. A., Hansen, M. C., Herold, M., Mayaux P, 2006. *Global Land Cover Validation: Recommendations for Evaluation and Accuracy Assessment of Global Land Cover Maps*. Joint Research Centre, European Commission. 51 p.
- Torres Rojo, J.M., Graf Montero, S. (2015) *Desarrollo forestal comunitario: lecciones aprendidas, tendencias y perspectivas*. En Torres Rojo, J.M. (ed), *Desarrollo forestal comunitario, la política pública*, CIDE, 2015.
- Turner BL II, Geoghegan J, Foster D (eds)- 2004. *Integrated landchange science and tropical deforestation in the Southern Yucatán Final Frontiers*. Oxford University Press, Oxford
- U. S. Environmental Protection Agency. 2002. <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/related/firerept.pdf> (1 de abril de 2009).
- Vester, H.F.M., Lawrence, D., Eastman, R.J. Turner II, B.L., Calme, S. Dickson, R., Pozo, C. and Sangermano. (2007). *Land change in the southern Yucatán and Calakmul Biosphere Reserve: Effects on habitat and biodiversity*. *Ecological Applications* 17(4): 989-1003.
- Villalobos. G., y Mendoza, J. (Coord.), 2010. *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Villers-Ruiz M.L., Alvarado E., y J. Lopez-Blanco. 2001. *Spatial patterns of fuels and fire behavior at the "La Malinche" National Park in Central Mexico* In. Fourth Symposium on Fire and Forest Meteorology. November 13-15, 2001. Salt Lake City, Utah. November.
- Whigham D. F., Olmsted I., Cabrera-Cano E. y Harmon M. E. 1991. The impact of Hurricane Gilbert on Trees, Litterfall, and Woody Debris in a Dry Tropical Forest in the Northeastern Yucatan Peninsula. *Biotropica* 23(4a): 434-441.
- Wilkinson L., Engelman L., Corter J. y M Corward. 2004. *Systat*, Inc. Richmond, CA
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th ed. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Zhu, Z., Woodcock, C.E., 2012. Object-based cloud and cloud shadow detection in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment* 118, 83–94.