

Rutas de instrumentación de las contribuciones nacionalmente determinadas en materia de absorción y mitigación de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI) en el sector de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS) en México

Informe Final



Derechos Reservados © 2018

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Montes Urales 440, Colonia Lomas de Chapultepec, Delegación Miguel Hidalgo, CP. 11000, Ciudad de México.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Colonia Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, CP. 14210, Ciudad de México.

Todos los derechos están reservados. Ni esta publicación ni partes de ella pueden ser reproducidas, almacenadas mediante cualquier sistema o transmitidas, en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, de fotocopiado, de grabado o de otro tipo, sin el permiso previo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

El análisis y las conclusiones aquí expresadas no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva, de sus Estados Miembros, o del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Documento generado a partir de los resultados de la consultoría realizada por: **Climate Change Atelier, S.L.** Número de contrato: CSP-2017-006.

Para mayor información sobre este estudio, consultar con la Coordinación General de Mitigación del Cambio Climático del INECC.

Citar como:

INECC-PNUD México. 2017. *Rutas de instrumentación de las contribuciones nacionalmente determinadas en materia de absorción y mitigación de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI) en el sector de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS) en México*. Proyecto 85488 "Sexta Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", Climate Change Atelier, S.L., 196 pp. México

CONTENIDO

Índice de figuras.....	6
Índice de tablas	8
Autores	¡Error! Marcador no definido.
Abreviaturas y acrónimos.....	10
Resumen ejecutivo.....	18
1. Introducción	23
2. Desarrollo de las metas de la NDC	24
2.1 Deforestación neta cero en 2030	24
2.1.1 Nombre de la meta.....	24
2.1.2 Narrativa de la meta	25
2.1.3 Descripción de la meta	25
2.2 Manejo Forestal Sustentable.....	28
2.2.1 Nombre de la meta.....	28
2.2.2 Narrativa de la meta	28
2.2.3 Descripción de la meta	28
2.3 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)	34
2.3.1 Nombre de la meta.....	34
2.3.2 Narrativa de la meta	34
2.3.3 Descripción de la meta	35
3. Estimación del potencial de mitigación de las metas de la NDC en México.....	37
3.1 Introducción	37
3.2 Línea base	37
3.2.1 Estructura general del modelo de estimación de la línea base.....	38
3.2.2 Herramienta para la estimación de la línea base (TLALI)	39
3.2.3 Resultados de la línea base	42
3.3 Mitigación de las metas	54
3.3.1 Herramienta para la estimación de la mitigación de las metas (EHÉCALT).....	55

3.3.2 Deforestación neta cero en 2030	58
3.3.3 Manejo Forestal Sustentable	65
3.3.4 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas	75
3.4 Mitigación total del sector USCUS	82
3.5 Análisis del cumplimiento de la ambición de la NDC de México	82
3.5.1 Ambición incluida en la NDC.....	82
4. Rutas tecnológicas y de implementación (RTyDI) de las metas de la NDC de México en el sector USCUS	86
4.1 Advertencia previa	86
4.2 Introducción	86
4.3 Metodología del mapa de ruta	87
4.4 Potenciales, barreras, oportunidades y necesidades	88
4.4.1 Marco conceptual.....	88
4.4.2 Mapeo de actores.....	89
4.4.3 Potenciales.....	89
4.4.4 Barreras	90
4.4.5 Oportunidades.....	92
4.4.6 Necesidades.....	93
4.4.7 Evaluación de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades.....	93
4.5 Costos y financiamiento	94
4.5.1 Finanzas para la implementación de la NDC.....	94
4.6 Deforestación neta cero en 2030	97
4.6.1 Formulario de la meta.....	97
4.6.2 Introducción.....	98
4.6.3 Potencial de mitigación.....	99
4.6.4 Barreras, oportunidades y necesidades.....	100
4.6.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento	107
4.6.6 Normatividad y legislación asociada	111
4.6.7 Propuesta de ruta de cumplimiento	112
4.6.8 Propuesta del mecanismo MRV para el seguimiento de la meta.....	124
4.6.9 Co-beneficios	125

4.7 Manejo Forestal Sustentable.....	127
4.7.1 Formulario de la meta.....	127
4.7.2 Introducción.....	128
4.7.3 Potencial de mitigación.....	129
4.7.4 Barreras, oportunidades y necesidades.....	131
4.7.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento	135
4.7.6 Normatividad y legislación asociada	141
4.7.7 Propuesta de ruta de cumplimiento	144
4.7.8 Propuesta del mecanismo MRV para el seguimiento de la meta.....	149
4.7.9 Co-beneficios	149
4.8 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas.....	151
4.8.1 Formulario de la meta.....	151
4.8.2 Introducción.....	153
4.8.3 Potencial de mitigación.....	153
4.8.4 Barreras, oportunidades y necesidades.....	155
4.8.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento	157
4.8.6 Normatividad y legislación asociada	162
4.8.7 Propuesta de ruta de cumplimiento	164
4.8.8 Propuesta de mecanismo MRV para el seguimiento de la meta	172
4.8.9 Co-beneficios	173
4.9 Curva de abatimiento de las metas del sector USCUS	176
4.10 Adaptación y sinergias adaptación-mitigación	178
4.10.1 Relaciones entre mitigación y adaptación	178
4.10.2 Normatividad y legislación en México	179
4.10.3 Compromisos de adaptación de México en la Contribución Nacional Determinada.....	180
4.10.4 Identificación de sinergias entre las metas de mitigación y la adaptación	182
Glosario.....	184
Referencias	189
Anexo I – Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades	195

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Deforestación anual neta (Meta 1)	27
Figura 2. Superficies de bosques gestionados en 2014 por categoría	30
Figura 3. Incremento corriente anual (ICA) de los bosques en México	31
Figura 4. Orden jerárquico del modelo de proyecciones de la línea base de USCUS	39
Figura 5. Portada de la herramienta Tlali	40
Figura 6. Superficie anual de pérdidas y ganancias de tierras forestales (FL)	43
Figura 7. Superficie total de tierras forestales (FL)	44
Figura 8. Superficie total de Tierras de Cultivo (CL)	45
Figura 9. Superficie total de pastizales (GL)	46
Figura 10. Superficie total de humedales (WL)	47
Figura 11. Proyecciones de población en México	48
Figura 12. Superficie total de asentamientos (SL)	49
Figura 13. Superficie total de otras tierras (OL)	50
Figura 14. Porcentaje de ocupación del territorio por uso del suelo	50
Figura 15. Proyecciones de superficie incendiada	51
Figura 16. Proyecciones de emisiones y absorciones de la línea base del sector USCUS	52
Figura 17. Proyecciones del sumidero total del sector USCUS por periodos	53
Figura 18. Emisiones y absorciones por uso del suelo	54
Figura 19. Tipos de acciones de mitigación	55
Figura 20. Portada de la herramienta Ehécatl	56
Figura 21. Superficie de cambio de TNF a TF sin enfoque comercial (Meta 1)	59
Figura 22. Reducción de la superficie de cambio de TF a TNF (Meta 1)	59
Figura 23. Deforestación anual neta (Meta 1)	60
Figura 24. Superficie en transición de los cambios de TNF a TF (Meta 1)	61
Figura 25. Variación del stock de C por línea (Meta 1)	62
Figura 26. Emisiones y absorciones de la Línea 1 en la línea base y el escenario con la meta (Meta 1)	63
Figura 27. Emisiones y absorciones de la Línea 2 en la línea base y el escenario con la meta (Meta 1)	63
Figura 28. Emisiones y absorciones de la Meta 1	64
Figura 29. Mitigación de la Meta 1	65
Figura 30. Objetivo del ICA por tipo de bosque debido a la Línea 1 (Meta 2)	66
Figura 31. Meta 2 - Superficies objetivo de bosque gestionado en 2030 (Meta 2)	67
Figura 32. Evolución de las superficies de bosque gestionado (Meta 2)	67
Figura 33. Producción de madera en rollo (Mm ³), Meta 2	68
Figura 34. Variación de los depósitos de C debidos a la Línea 1 (Meta 2)	69
Figura 35. Variación de los depósitos de C debido a la Línea 2 (Meta 2)	69
Figura 36. Variación de los depósitos de C debido a la Línea 3 (Meta 2)	70
Figura 37. Variación de los depósitos de C debido la Línea 4 (Meta 2)	71
Figura 38. Emisiones y absorciones de la Línea 1 (Meta 2)	71
Figura 39. Emisiones y absorciones de la Línea 2 (Meta 2)	72

Figura 40. Emisiones y absorciones de la Línea 3 (Meta 2).....	72
Figura 41. Emisiones y absorciones de la Línea 4 (Meta 2).....	73
Figura 42. Emisiones y absorciones de la Meta 2	73
Figura 43. Mitigación de la Meta 2	74
Figura 44. Mitigación de la Meta 2 por línea de actuación.....	75
Figura 45. Disminución de la deforestación anual en ANP debida a la Línea 1 (Meta 3).....	76
Figura 46. Aumento de la superficie anual reforestada en ANP debida a la Línea 2 (Meta 3)	76
Figura 47. Variación neta de los bosques en la línea base y en el escenario con meta (Meta 3)	77
Figura 48. Variación de los depósitos de C por línea (Meta 3).....	78
Figura 49. Emisiones y absorciones debidas a la Línea 1 (Meta 3)	79
Figura 50. Emisiones y absorciones debidas a la Línea 2 (Meta 3)	79
Figura 51. Emisiones y absorciones debidas a la Gestión de las ANP (Meta 3)	80
Figura 52. Mitigación total debida de la Gestión de las ANP (Meta 3)	81
Figura 53. Mitigación adicional de la Meta 3	81
Figura 54. Mitigación de las metas del sector USCUS (2015-2030).....	82
Figura 55. Mitigación de las medidas de las Narrativas del sector USCUS.....	84
Figura 56. Comparativa de la mitigación de las metas entre las Narrativas y el presente estudio	85
Figura 57. Marco conceptual y condicionantes para la implementación de las acciones de mitigación.....	89
Figura 58. Proceso de evaluación de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades.....	93
Figura 59. Actividades sugeridas para la implementar bajo el módulo de financiamiento	94
Figura 60. Mitigación de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”	99
Figura 61. Áreas de intervención de la IRE.....	108
Figura 62. Fases de implementación de la ENAREDD+	114
Figura 63. Mapeo de actores de la ENAREDD+	120
Figura 64. Esquema sobre la implementación en el marco de la ENAREDD+	121
Figura 65. Cronograma de implementación de recomendaciones	124
Figura 66. Mitigación de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”	130
Figura 67. Mitigación de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable” por línea de actuación	131
Figura 68. La ENAIROS dentro de la planeación nacional e institucional.....	142
Figura 69. Cronograma de implementación de la ENAIROS	149
Figura 70. Mitigación total de las líneas de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	154
Figura 71. Mitigación adicional de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	154
Figura 72. Costos y superficies reforestadas con el apoyo del PROCODES.....	161
Figura 73. Organigrama de la CONANP.....	167
Figura 74. Cronograma de implementación de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	169
Figura 75. Cronograma de implementación anual de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	171
Figura 76. Curva de abatimiento de las metas del sector USCUS	177
Figura 77. Relación entre mitigación y adaptación	178
Figura 78. . Metas de adaptación incluidas en los compromisos de mitigación y adaptación	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. Superficies actuales y las nuevas áreas a incorporar de BNMad y BNCon (PMF)	32
Tabla 3. Composición de las plantaciones y sus parámetros de cálculo	33
Tabla 4. Aumento esperado en la extracción de madera en las PFC y en los BNMad	33
Tabla 5. Acciones de conservación, recuperación y restauración en ANP	36
Tabla 6. Acciones susceptibles de apoyo en la diversificación productiva de las ANP	36
Tabla 7. Compromisos de mitigación de México	83
Tabla 8. Formulario de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”	97
Tabla 9. Visión 2030 de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”	99
Tabla 10. Barreras identificadas de carácter horizontal	102
Tabla 11. Barreras identificadas relacionadas con la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”	105
Tabla 12. Presupuesto de la IRE por origen del recurso y año	109
Tabla 13. Áreas de intervención de la IRE por estado y región	110
Tabla 14. Costo unitario anual y total en pesos mexicanos por hectárea intervenida bajo la IRE	110
Tabla 15. Costo total de la implementación de la Meta 1 (2020-2030)	111
Tabla 16. Programación de implementación de las recomendaciones sobre política forestal	122
Tabla 17. Indicadores de MRV para la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”	125
Tabla 18. Co-beneficios relacionados con todas las metas de mitigación de la CND	126
Tabla 19. Co-beneficios específicos	126
Tabla 20. Formulario de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable”	127
Tabla 21. Vision 2030 de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable”	129
Tabla 22. Barreras identificadas relacionadas con la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”	132
Tabla 23. Metas en 2014 del componente II “Silvicultura y Manejo Forestal” de la ENAIPROS	136
Tabla 24. Presupuesto de la ENAIPROS para el ejercicio fiscal 2014	136
Tabla 25. Costo total de la implementación de las acciones contempladas en la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” para el período 2020-2030	137
Tabla 26. Beneficios y costos del manejo forestal de una plantación de pino	139
Tabla 27. Costos, beneficios y costo neto de la implementación de las acciones contempladas en la ENAIPROS	140
Tabla 28. Componentes de la ENAIPROS	143
Tabla 29. Metas de la ENAIPROS relacionadas con la mitigación del cambio climático	144
Tabla 30. Indicadores y metas del Componente I “Fortalecer las capacidades de las empresas forestales comunitarias” de la ENAIPROS	145
Tabla 31. Indicadores y metas del Componente II “Silvicultura y manejo forestal” de la ENAIPROS	146
Tabla 32. Indicadores y metas del componente III “Abasto, transformación y mercados” de la ENAIPROS	147
Tabla 33. Indicadores MRV para el seguimiento de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”	149
Tabla 34. Co-beneficios específicos de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”	150
Tabla 35. Formulario de la Meta 3 “Gestión de Áreas Naturales Protegidas”	151
Tabla 36. Visión 2030 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	153
Tabla 37. Barreras identificadas relacionadas con la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	156

Tabla 38. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2015	158
Tabla 39. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2016	159
Tabla 40. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2017	160
Tabla 41. Costo total de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas” para el periodo 2020-2030	162
Tabla 42. Descripción de actividades anuales de implementación de PROCODES	170
Tabla 43. Indicadores del MRV para la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	172
Tabla 44. Co-beneficios de la Línea 1 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	174
Tabla 45. Co-beneficios de la Línea 2 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”	175
Tabla 46. Potencial de reducción y costo unitario de las metas del sector USCUSS	177
Tabla 47. Acciones de adaptación incluidas en los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático	182

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ACB Análisis Costo-Beneficio

ADL Agencia de Desarrollo Local

ADR Agencia de Desarrollo Rural

AECID Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

AFD Agencia Francesa de Desarrollo

AFOLU Sector Agricultura, Silvicultura y Uso de Suelo (por sus siglas en inglés)

AGB Above-ground biomass

ANP Área Natural Protegida

APDT Agente Público de Desarrollo Territorial

AR Afforestation/Reforestation

ARR Annual Review Report

BaU Business as Usual

BEFD Biomass Expansion Factor x Density

BGB Below-ground biomass

BID Banco Interamericano de Desarrollo

BIOCERT Biodiversidad en bosques de producción y mercados certificados

BUR Biennial Update Report

CAP Common Agricultural Policy (Política Agrícola Común, PAC)

CBD Convenio de Diversidad Biológica

CBMM Corredor Biológico Mesoamericano

CCB Estándar de clima, comunidad y biodiversidad (por sus siglas en inglés)

CCMSS Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sustentable

CD Clase Diamétrica

CDI Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas

CER Certificados de Reducción de Emisiones

CF Carbon Fraction

CGCRB Coordinación General de Corredores y Recursos Biológicos de la CONABIO

CICC Comisión Intersecretarial de Cambio Climático

CIDRS Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable
CIF Fondos para la Inversión en el Clima (por sus siglas en inglés)
CL Croplands (Tierras de Cultivo)
CLC Corine Land Cover
CLp Tierras de cultivos que permanecen
CLt Tierras de cultivo en transición
CM Cropland Management (Gestión de Tierras de cultivo)
CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNDH Comisión Nacional de Derechos Humanos
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
CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CONVL Tierras en conversión
COP Conferencia de las Partes (de la CMNUCC)
COS Carbono Orgánico del Suelo
COSref Carbono Orgánico del Suelo de referencia
CPEUM Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRF Common Reporting Format
CSC Carbon Stock Change
CTC-PSA Comité Técnico Consultivo del Programa de Pago por Servicios Ambientales
CTC-REDD+ Comité Técnico Consultivo para REDD+
CUS Cambio de uso del suelo
D Deforestación
DECOFOS Desarrollo Comunitario Forestal de los Estados del Sur
DG CLIMA Directorate-General for Climate Action
Directrices 2006 de IPCC 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
DOF Diario Oficial de la Federación
DOM Dead Organic Matter

DRS Desarrollo Rural Sustentable

DW Dead Wood

EDUSAT Red Satelital de Televisión Educativa

EFC Empresas Forestales Comunitarias

ENAREDD+ Estrategia Nacional para REDD+ (México)

ENDESU Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C.

ERT Expert Review Team

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés)

FAOSTAT Food and Agriculture Organization Statistics

FCC Fracción de Cobertura Cubierta

FCPF Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (por sus siglas en inglés)

FIDA SUR Programa de desarrollo comunitario forestal

FIP Programa de Inversión Forestal (por sus siglas en inglés)

FIRA Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FL Forestlands (Tierras Forestales)

FM Forest Management (Gestión Forestal)

FMCN Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

FMRL Forest Management Reference Level

FND Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero

FOCIR Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural

FONAGA Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural

FRA Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de la FAO (por sus siglas en inglés)

FREL/FRL Forest Reference Emissions Level/ Forest Reference Level

FSC Consejo de Administración Forestal (por sus siglas en inglés)

GEF Fondo Ambiental Global (por sus siglas en inglés)

GEI Gases de Efecto Invernadero

GFOI Global Forest Observations Initiative

GL Grasslands (Pastizales)

GM Grassland Management (Gestión de pastizales)

GT-REDD+ Grupo de trabajo REDD+

ha hectárea

HWP Harvested Wood Products (Productos Recolectados de la Madera)

IE Included elsewhere

IFN Inventario Forestal Nacional

INAES Instituto Nacional de la Economía Social

INE Instituto Nacional de Ecología

INECC Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INEGYCEI Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Contaminantes de Efecto Invernadero de México

INFyS Inventario Nacional Forestal y de Suelos

INIFAP Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria

IPCC Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (por sus siglas en inglés)

IRE Iniciativa de Reducción de Emisiones

JRC Joint Research Centre

KP Kyoto Protocol

LAIF Facilidad para la Inversión en América Latina (por sus siglas en inglés)

LB Living Biomass

LDRS Ley de Desarrollo Rural Sustentable

LGCC Ley General de Cambio Climático

LGDFS Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

LGEEPA Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

LiDAR Light Detection and Ranging

LT Litter

LULUCF Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (por sus siglas en inglés)

MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio

MRV [Sistemas de] Medición/Monitoreo, Reporte y Verificación

NA Not applicable

NB Neutral Balance

NDC Nationally Determined Contribution (Contribución Nacionalmente Determinada)

NE Not estimated

NIR National Inventory Report

NO Not occurring

NPEC Nuevo Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable

NR Nivel de referencia

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE)

OIMT: Organización Internacional de las Maderas Tropicales

OL Other Land (Otras Tierras)

ONG Organización No Gubernamental

OSC Organizaciones de la Sociedad Civil

PAC Política Agrícola Común (Common Agricultural Policy, CAP)

PACMUN Plan de Acción Climática Municipal

PCS Prácticas de Conservación del Suelo

PEC Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable

PECC Programa Especial de Cambio Climático

PEF Plan Estratégico Forestal para México 2025

PESA Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria

PIB Producto Interno Bruto

PND Plan Nacional de Desarrollo

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

PROCAMPO Apoyo al Ingreso Agropecuario PROCAMPO Para Vivir Mejor

PROCEDE Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos

PROCODES Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible

PROCYMAF Programa Forestal Comunitario

PRODEFOR Programa de Desarrollo Forestal

PROFEPA Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

PROFOR Programa sobre los Bosques

PROGAN Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (antes Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera)

PROMAF Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol

PSA [Programa de] Pago por Servicios Ambientales

PSA-H [Programa de] Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos

PYME Pequeña y Mediana Empresa

QA/QC Quality Assurance/Quality Control (Garantía de Calidad/Control de Calidad, GC/CC)

R Relación biomasa subterránea/biomasa aérea

RED Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación

REDD Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques

REDD+ Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en países en desarrollo y la conservación, manejo sustentable de los bosques y aumento de las reservas forestales de carbono

REDD+ Reducción de las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques

REDD+SES Estándares sociales y ambientales para REDD+ (por sus siglas en inglés)

RPC Región prioritaria de conservación

R-PP Propuesta de Preparación para REDD+

SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SCT Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SE Secretaría de Economía

SECTUR Secretaría de Turismo

SEDATU Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

SEDER Secretaría de Desarrollo Rural

SEDESOL Secretaría de Desarrollo Social

SEMADET Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Territorial del Gobierno de Jalisco

SEMAHN Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Gobierno de Chiapas

SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SENER Secretaría de Energía

SHCP Secretaría de Hacienda y Crédito Público

SIS Sistema de Información de Salvaguardas

SL Settlements (Asentamientos)

SNS Sistema Nacional de Salvaguardas

SOC Soil Organic Carbon

SRA Secretaría de la Reforma Agraria

SRE Secretaría de Relaciones Exteriores

SWDS Solid Wastes Disposal Sites

UDG Universidad de Guadalajara

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México

UNFCCC United Nations Framework Convention on Climate Change

UN-REDD Programa de Colaboración de las Naciones Unidas sobre la Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y la Degradación de los Bosques en los Países en Desarrollo

USAID Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional en México

USCUSS Usos del Suelo, Cambios de Uso del Suelo y Silvicultura

USyCUS Usos del suelo y cambios de usos del suelo

UZACHI Unión de Comunidades Productoras Forestales Zapoteco-Chinanteca de Oaxaca

VTA Volumen de las tablas (m3)

WaM With additional Measures (con medidas adicionales)

WeM With existing Measures (con medidas existentes)

WL Wetlands (Humedales)

AUTORES

Este documento ha sido elaborado por:

- Juan José Rincón Cristóbal (Climate Change Atelier, S.L.)
- Beatriz Sánchez Jiménez (Aether Ltd.)
- Bertha Argueta Tejeda (consultora independiente)
- Iordanis Tzamtzis (Accel - I. Tzamtzis & CO. G.P.)

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo sustentable y bajo en carbono es actualmente el principal reto al que todos los países del mundo se enfrentan y sobre el cual se han establecido compromisos nacionales vinculantes. A nivel mundial, las economías y políticas comienzan a transitar hacia modelos que permitan alcanzar la sustentabilidad en un contexto de cambio climático, si bien, queda mucho trabajo por hacer para alcanzar los objetivos de aumento máximo de la temperatura incluidos en el Acuerdo de París.

El sector de Usos del Suelo, Cambios de Usos del Suelo y Silvicultura (USCUSS) es un pilar fundamental para la consecución de los objetivos establecidos de mitigación y adaptación al cambio climático. En particular, el sector USCUSS es el único sector capaz de capturar dióxido de carbono de la atmósfera y, por tanto, el único capaz de ser un sumidero de carbono y reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI).

México cuenta con recursos naturales importantes y con una gran riqueza y diversidad biológica. Su elevado número de especies, su riqueza en endemismos, ecosistemas y la gran variedad genética en muchos grupos taxonómicos, resultado de su evolución natural y selección artificial, lo colocan entre los 17 países megadiversos del mundo, ubicándose entre los cinco países que albergan 70% de las especies conocidas.

Adicionalmente, las características geográficas de México y las condiciones sociales desfavorables que viven algunos sectores de la población lo hacen un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, afectando tanto a la población como a los recursos naturales del país. Por tanto, es fundamental afrontar el problema del cambio climático desde dos frentes, el de mitigación y el de adaptación.

En los años recientes, México ha reconocido la importancia de conservar, manejar y restaurar activamente los ecosistemas forestales y, junto con ellos, los invaluable bienes y servicios ambientales que ofrecen. A la par, también se han desarrollado políticas públicas específicas para promover que las comunidades humanas que habitan estos ecosistemas obtengan mejores oportunidades de bienestar a través de su manejo sustentable.

El manejo de los bosques y el cambio de uso del suelo juegan un papel fundamental en los esfuerzos de México para la mitigación del cambio climático, pues según el último INEGyCEI de México, el sector USCUSS es un sumidero neto de 148 Mt CO₂eq que representa una reducción del 22% de las emisiones totales de GEI de todos los sectores del país.

El sector USCUSS es prioritario en las estrategias y acciones climáticas de México, tanto por su potencial de mitigación, como de adaptación. Asimismo, las acciones que se realicen en cuestión de uso del suelo tienen impactos en otros temas de la agenda ambiental de México, como son la protección de la biodiversidad y sus servicios ambientales, y la conservación de los suelos.

El estudio bajo el cual se desarrolló este documento tiene cuatro objetivos. En primer lugar, estimar de manera precisa y transparente la evolución de las emisiones y absorciones del sector USCUS hasta 2050 de manera consistente con las estimaciones realizadas en el INEGYCEI (línea base). En segundo lugar, identificar de manera precisa las metas de mitigación del sector comprometidas por las instituciones implicadas. Esto incluyó elaborar una descripción, así como clarificar el objetivo, líneas de acción consideradas y demás información general sobre la meta. En tercer lugar, estimar la mitigación potencial de cada una de las metas, de manera que sea comparable con los resultados del INEGYCEI y la línea base. Finalmente, determinar los pasos necesarios para su implementación, los costos asociados, las barreras, los co-beneficios y los actores clave implicados.

La estimación del potencial de mitigación de una acción de mitigación debe estar asociada a una línea base que muestre el escenario futuro sin el efecto de la acción. Sin esta línea base, los resultados de mitigación carecen de contexto y, por tanto, de valor. Para la estimación de la línea base del sector USCUS de México se ha desarrollado un modelo *ad-hoc*, desarrollado en la herramienta Tlali, basado en la información más actualizada del INEGYCEI de México y los mejores datos disponibles sobre variables explicativas.

Este modelo se centra en el diseño de un sistema, de uso amigable y sencilla actualización, capaz de estimar el escenario base (BaU) de las proyecciones del sector USCUS de manera eficiente y comprensible para los escenarios 2030 y 2050, así como para todos los años intermedios. La herramienta Tlali plantea un modelo de tipo holístico que, de manera integrada, cubre todos los usos del suelo. Debido a la fuerte interrelación de las variables de base de este sector, el modelo ha seguido un principio jerárquico en el cual las proyecciones se realizan comenzando por aquellas que tienen mayor certidumbre. La herramienta permite determinar las superficies de cada uso de suelo que permanecen y los cambios de uso del suelo hasta 2050 de manera integrada. A partir de dicha información y de las proyecciones sobre las superficies afectadas por incendios, la herramienta Tlali es capaz de estimar las variaciones en los depósitos de carbono y, por tanto, las emisiones y absorciones del sector USCUS.

De manera general, los resultados de la herramienta Tlali no muestran grandes diferencias en la distribución de las superficies totales de los distintos usos del suelo. Sin embargo, algunos usos del suelo experimentan importantes cambios. Un ejemplo de ello es el importante aumento del área de asentamientos (1.9 Mha en 2013, 3.1 Mha en 2030 y 4.2 Mha en 2050). Análogamente, se proyecta un aumento de las áreas de tierras de cultivo (28 Mha en 2013, 32 Mha en 2030 y 34 Mha en 2050). Por el contrario, se mantiene la tendencia de pérdida de tierras forestales que ya se apreciaba en el periodo histórico (98 Mha en 2013, 96 Mha en 2030 y 93 Mha en 2050), alcanzándose una pérdida acumulada de 2 millones de hectáreas entre 2013 y 2030.

Con respecto a las emisiones y absorciones, el modelo confirma el estatus de este sector como sumidero de carbono. Sin embargo, se estima una tendencia a la reducción de este sumidero que pasa de una media de 128 Gg CO₂eq de absorción en el periodo histórico (1993-2013) a sólo 107 Gg CO₂eq de absorción en 2030 y 91 Gg CO₂eq en 2050. Esta tendencia es principalmente el resultado de la pérdida de masas forestales que en gran parte se convierten en nuevas tierras de cultivo.

Posteriormente, a través de contactos con los actores claves se identificaron las acciones de mitigación que tienen un apoyo institucional para su desarrollo y cuentan con un diseño lo suficientemente maduro como para poder estimar su efecto en las emisiones y absorciones en el sector.

Se han identificado 3 grandes metas de mitigación: Deforestación neta cero en 2030, Manejo forestal sustentable y Gestión de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). En colaboración con los actores clave se pudo lograr una mayor concreción en las acciones a realizar para lograr estas metas que se han traducido en el desarrollo de líneas de acción con objetivos y procedimientos de implementación más concretos. Sin embargo, estas líneas de acción deben seguir siendo consideradas como objetivos generales que requieren de la definición de acciones particulares que las desarrollen.

Hay que destacar el impacto que representan estas metas que, de alcanzarse, supondrían un gran impulso a la mitigación de México (47.96 Gg CO₂eq en el año 2030) y, por tanto, al esfuerzo combinado de todos los sectores para alcanzar la ambición establecida en la NDC. La estimación de la mitigación potencial de las metas se ha realizado a través de la herramienta Ehecatl desarrollada para este estudio.

La meta de Deforestación neta cero en 2030 se basa en una ambiciosa reducción del área de cambio de uso de tierras forestales a otros usos de 231,958 ha/año en el año 2014 hasta 12,000 ha/año para 2030, complementada por el mantenimiento de la tasa de cambio hacia tierras forestales, estimado en 137,387 ha por año. La implementación de esta meta se pretende realizar a través de la Estrategia Nacional REDD+ de México (ENAREDD+). Pese al nombre de la meta, la deforestación neta cero se estima que se alcanzará en 2021, lográndose un aumento neto de tierras forestales de 125,000 hectáreas por año en 2030.

Para las áreas afectadas por esta meta, la línea base presenta emisiones para todo el periodo proyectado que van aumentando ligeramente con el tiempo. Sin embargo, con la meta, la tendencia de las emisiones es a la baja a lo largo del periodo proyectado, convirtiéndose en un sumidero que continua hasta 2050 (6,920 kt CO₂eq en 2030 y 14,449 kt CO₂eq en 2050). Como consecuencia, la mitigación de esta meta aumenta a lo largo de toda la serie proyectada, alcanzando 31,365 kt CO₂eq en 2030 y 46,688 kt CO₂eq en 2050.

La meta de Manejo Forestal Sustentable tiene como objetivo incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable mediante la implementación de la ENAIPROS. Este objetivo se desarrolla a través de cuatro líneas de actuación consistentes en la mejora de la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable, la incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable, la creación de nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales y el aumento de la producción forestal maderable.

La primera línea tiene como objetivo la mejora de la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable a través del aumento del crecimiento anual (incremento corriente anual) en estas áreas, que pasaría de 1.99 m³/ha por año en 2014 a 4.7 m³/ha por año en 2018, manteniéndose constante a partir de ese año. La segunda línea tiene como objetivo la incorporación hasta 2018 de 4.6

millones de hectáreas bosque bajo manejo comercial maderable provenientes de bosques actualmente sin manejo. La tercera línea pretende la ampliación del área de plantaciones forestales comerciales en 12,000 hectáreas nuevas por año hasta 2030. Finalmente, gracias al aumento del crecimiento de la biomasa forestal generado por las anteriores líneas, se pretende aumentar la producción de madera, alcanzando 11 Mm³ de madera en rollo en 2018 y 19.87 Mm³ en 2030, valor que se mantendrá constante hasta 2050. Esto supone un importante cambio respecto a la línea base en donde la producción permanece constante hasta 2030 (6.3 Mm³).

La línea base no incluye ningún cambio esperado en la gestión de estas áreas así que presenta un sumidero constante hasta 2050 (17,807 kt CO₂eq). El efecto combinado de todas las líneas de esta meta presenta un importante aumento del sumidero en los primeros años de la serie hasta 2018 (52,002 kt CO₂eq) cuando se alcanzan los objetivos de las líneas 1 y 2. Posteriormente, este sumidero va decreciendo debido a la mayor producción maderera que alcanza su pico en 2030 (34.403 kt CO₂eq). Como consecuencia, la mitigación de esta meta es de 16,597 kt CO₂eq en 2030 y de 12,270 kt CO₂eq en 2050.

La meta de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas tiene como componente principal el realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO₂. Este objetivo se desarrolla a través de dos líneas de actuación: disminuir la deforestación en ANP y aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP. El efecto de la primera línea está ya incluido dentro de la meta de deforestación neta cero en 2030, si bien en este estudio se calcula su impacto para determinar la contribución de la CONANP a la lucha nacional contra la deforestación.

Dentro de esta meta se espera reducir la tasa de cambio anual de tierras forestales a no forestales dentro de las ANP desde las 10,093 ha por año promedio en el periodo 2010-2013 hasta alcanzar 4,275 ha en 2030. La segunda línea pretende aumentar la superficie anual reforestada en un 15% por año (2020-2025) y un 10% anual (2025-2030). La línea base presenta una deforestación neta constante de casi 9,000 ha por año. Por el contrario, el efecto combinado de ambas líneas de esta meta hace que la tasa de variación neta del escenario con la meta sea casi cero en 2030 (pérdida de 259 ha de tierras forestales por año). El efecto acumulado de esta medida implicará que hasta 2030 se habrá evitado un cambio de tierras forestales a tierras no forestales de casi medio millón de hectáreas.

La mitigación total de esta meta es de 883 kt CO₂eq en 2030 y de 1,433 kt CO₂eq en 2050. Sin embargo, como la disminución de la deforestación no presenta adicionalidad con respecto a la meta de deforestación neta cero en 2030, la mitigación adicional de esta meta es sólo de 87 kt CO₂eq en 2030 y 387 kt CO₂eq en 2050.

El trabajo final del estudio consistió en colaborar con los principales actores clave sectoriales (CONAFOR y CONANP) en el desarrollo de las rutas de implementación de las metas antes referidas. Para ello, se llevó a cabo un proceso colaborativo a través de reuniones bilaterales y talleres sectoriales donde se identificaron las barreras, necesidades y oportunidades a la implementación de cada medida; los posibles co-beneficios

asociados; los principales actores y su papel en la implementación; las acciones a realizar; y un análisis preliminar del costo y costo-beneficio de las metas.

Sobre este proceso es importante destacar la confirmación del carácter general de estas metas y la necesidad del diseño de políticas y medidas concretas que ayuden a desarrollar las metas y alcanzar sus objetivos. Dado el alcance de las metas, este será un proceso largo y laborioso, que deberá integrar a todos los actores implicados y que deberá estar sujeto a revisiones en función de los resultados conseguidos. Asimismo, se confirmaron las barreras existentes y la necesidad de lograr una efectiva implementación de las metas.

Desde el punto de vista de los costos, se determinó que la meta con un menor costo-beneficio es la gestión de las áreas naturales protegidas (129.1 MXN/t CO₂eq), si bien su potencial total de mitigación es el menor al de las otras metas con diferencia. Las otras dos metas presentan costos-beneficios de 613.8 MXN/t CO₂eq para la deforestación neta cero en 2030 y 206.85 MXN/t CO₂eq para el manejo forestal sustentable. Sin embargo, estos valores deben ser tomados con precaución ya que la información disponible sobre costos es limitada. En particular, para el caso de la meta de deforestación neta cero en 2030, al no haber comenzado el proyecto, no hay información directa sobre costos que han tenido que estimarse en función de los costes del proyecto piloto de la IRE.

En conclusión, el sector USCUS se muestra como fundamental para lograr los objetivos de la NDC de México, debido a la capacidad que presentan las metas para la mitigación en este sector (47.96 Gg CO₂eq en 2030). Al mismo tiempo, el sector USCUS enfrenta importantes retos para el adecuado logro de los objetivos de las metas, como se muestra en el gran número e importancia de las barreras identificadas. Asimismo, es un sector complejo desde el punto de vista social debido al impacto que tienen las medidas sobre gran parte de la población mexicana, lo que hace necesario un proceso participativo y detallado para encontrar las acciones más adecuadas en la implementación de las metas.

Palabras clave

mitigación, USCUS, bosques, NDC, México, deforestación neta cero, manejo forestal sustentable, gestión en áreas naturales protegidas, emisiones, sumideros, proyecciones, línea base

1. Introducción

Este documento presenta el trabajo realizado para el desarrollo de las rutas tecnológicas y de implementación de las metas de la NDC del sector USCUS en México. El objetivo de este informe es servir de base a la identificación de la situación actual de la mitigación dentro del sector USCUS de México, así como mostrar las rutas de implementación, las barreras, costos y co-beneficios asociados.

Este documento informa en detalle sobre los datos de actividad, fuentes de información, documentos de consulta, factores de emisión, metodología(s), datos socioeconómicos y supuestos utilizados para el desarrollo de la línea base y el impacto de las medidas de mitigación sobre la misma.

El documento se articula en 4 partes, acompañadas por un resumen ejecutivo

- Introducción a las rutas tecnológicas y de implementación
- Metas de la NDC y medidas identificadas que la desarrollan
- Estimación de los potenciales teóricos de mitigación de las metas de la NDC
- Rutas tecnológicas y de implementación (RTyDI) de las metas de la NDC de México en el sector USCUS

Asimismo, se adjuntan los siguientes anexos:

- Anexo I. Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades
- Anexo II. Directorio de actores clave

Este documento se complementa con los siguientes elementos:

- Herramienta para la estimación de la línea base (TLALI)
- Herramienta para la estimación de la mitigación de las metas (EHÉCATL)

2. DESARROLLO DE LAS METAS DE LA NDC

2.1 Deforestación¹ neta cero en 2030

2.1.1 Nombre de la meta

El nombre completo de la meta es “Alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para 2030”, en este documento, por sencillez, se nombrará como “Deforestación neta cero en 2030”. Este nombre es consistente con el primer hito de la Estrategia Nacional para REDD+ (ENAREDD+) 2017-2030.

El principal cambio respecto al nombre de la medida recogida anteriormente se refiere a la inclusión del concepto de “deforestación neta”, bajo el supuesto de que desde un punto de vista práctico no es posible reducir la tasa de deforestación bruta a 0%. Esto se debe a que el marco legal mexicano permite realizar cambios de uso del suelo de terrenos forestales por excepción, para actividades de desarrollo económico y social, siempre y cuando se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en

¹ La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) define, en su artículo, 7 la deforestación como: “Pérdida de la vegetación forestal, por causas inducidas o naturales, a cualquier otra condición”.

Asimismo, la definición del FRA (Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales, por sus siglas en inglés) de deforestación es la siguiente: “La deforestación es la conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta de copa por debajo del umbral mínimo del 10 por ciento”.

Así pues, desde el punto de vista forestal, se entiende en general por “deforestación” la pérdida de áreas arboladas. Sin embargo, la definición de Tierras Forestales (TF) del INEGYCEI de México incluye áreas de vegetación no arbolada.

Análogamente, la LGDFS también define la forestación como “El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial”. En este sentido, el término forestación es más amplio que el de reforestación que es, según la misma ley, “el establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales”.

Por tanto, para evitar equívocos se ha decidido utilizar las siguientes definiciones operativas basadas en el IENGYCEI para determinar el efecto de las metas de mitigación del sector USCUSS:

- Cambio de Tierras Forestales a Tierras No Forestales: Es el conjunto de cambios de cualquier tipo de vegetación de Tierras Forestales (TF) a cualquier clase de uso de suelo y vegetación de Tierras No Forestales (Praderas, Agricultura, Humedales, Otras Tierras o Asentamientos Humanos), identificados a partir de la comparación de las Series Cartográficas del INEGI.
- Cambio de Tierras No Forestales a Tierras Forestales: Se refiere al conjunto de cambios de cualquier clase de Tierras No Forestales (Praderas, Agricultura, Humedales, Otras Tierras y Asentamientos Humanos) a cualquier tipo de vegetación de Tierras Forestales (TF), identificados a partir de la comparación de las Series Cartográficas del INEGI. Nótese que esta definición incluye principalmente las transiciones naturales (regeneración, acahualamiento, etc.) de Tierras No Forestales a Tierras Forestales, y también incluye las reforestaciones antropogénicas que hayan logrado un cambio de TNF a TF.

En este sentido, cada vez que se utilice la palabra deforestación en este informe debe entenderse como “Cambio de Tierras Forestales a Tierras No Forestales” y forestación como el “Cambio de Tierras No Forestales a Tierras Forestales”.

las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. Por tanto, no se puede asumir una deforestación bruta cero en el sentido estricto del término.

2.1.2 Narrativa de la meta

El objetivo de la meta es alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para el año 2030. Este objetivo se pretende lograr mediante una efectiva gestión inter-sectorial para la implementación de la Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Cambio Climático, a través de la instrumentación y alineación de políticas públicas para el manejo integrado del territorio, incluyendo el aprovechamiento forestal sustentable, la conservación, la restauración productiva del paisaje rural y la protección de los ecosistemas forestales, con un enfoque territorial y no sectorial, en el marco del desarrollo rural sustentable y el establecimiento de mecanismos de financiamiento, con la garantía de los principios previstos en dicha estrategia.

2.1.3 Descripción de la meta

Esta meta se articula a través de dos líneas de actuación:

- Línea 1: Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales
- Línea 2: Reducir la superficie de cambio de TF a TNF

Línea 1: Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales

La Línea 1 es, en realidad, el componente secundario de esta meta específica y complementa a la Línea 2 para obtener el concepto de “deforestación neta”.

Esta línea pretende mantener la tasa de cambio anual de tierras no forestales a tierras forestales sin enfoque comercial existente en la serie histórica. Este escenario asume que anualmente 137,387 ha de TNF pasan a TF². Es importante destacar que se considera que estas nuevas TF no son tierras gestionadas y, por tanto, no son las mismas superficies de TF gestionadas incluidas en la Meta 2³.

² Promedio de los últimos 10 años.

³ Véase apartado de “Deforestación neta cero en 2030” dentro de la siguiente sección “Estimación de los potenciales potenciales teóricos de las metas de la NDC” para una explicación más detallada.

El escenario de la línea base considera, análogamente, que esta tasa de cambio se mantendrá, así que no hay adicionalidad⁴ en esta línea⁵.

Línea 2. Reducir la superficie de cambio de TF a TNF

El componente principal de esta meta es la reducción de la tasa bruta de cambio anual de tierras forestales (TF) a tierras no forestales (TNF) de manera que tienda a un valor cercano a cero en el año 2030.

En la práctica, no es posible reducir esta tasa bruta de cambio hasta cero hectáreas, debido a que el marco legal nacional permite cambios de uso del suelo de TF a TNF, por excepción, siempre que se cuente con una autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y su correspondiente estudio técnico justificativo o manifestación de impacto ambiental. Se estima que, en promedio⁶, la SEMARNAT autoriza cambios de uso del suelo de TF a TNF a una tasa de 12,000 ha/año^{7/8}.

El resto de los cambios de uso del suelo de TF a TNF, que no cuentan con autorización, deben ser considerados ilegales. La deforestación supone 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 tanto, el componente principal de esta meta específica es la reducción de la tasa bruta de cambio de TF a TNF hasta alcanzar en 2030 el valor promedio aproximado de las “deforestaciones” legales en el periodo histórico (actualmente estimado como 12,000 ha/año, a partir de los datos del Programa de Compensación Ambiental de la Comisión Nacional Forestal, CONAFOR⁹). Esto es consistente con la ENAREDD+ 2017-2030 y

⁴ No existe en la actualidad una definición oficial en el contexto de los mecanismos del Artículo 4 del Acuerdo de París. En este documento, se tomará una definición amplia de adicionalidad como “toda acción no cubierta por las acciones existentes en el año base de las proyecciones de la línea base”.

Una discusión detallada sobre el término de adicionalidad puede encontrarse en el documento “Michaelowa (2017) Ensuring additionality under Art. 6 of the Paris Agreement”.

⁵ Sin embargo, se podría ampliar la ambición de México fijando un objetivo de paso de TNF a TF (sin enfoque comercial) superior al actual.

⁶ El promedio se corresponde a los años 2007-2012.

⁷ Fuente: Comunicación del Programa de Compensación Ambiental de CONAFOR, incluida en el documento “CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación”.

⁸ En este documento se ha usado la mejor información disponible. Sin embargo, se podría mejorar esta información a través de una fuente directa de información tal como SEMARNAT (DGGFS, DGIRA y Agencia de Seguridad de Hidrocarburos). En cualquier caso, este cambio no afecta al objetivo de la línea ya que las 12 kha se usan sólo como referencia a la hora de establecer la ambición y no como objetivo directo de la meta.

⁹ CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación.

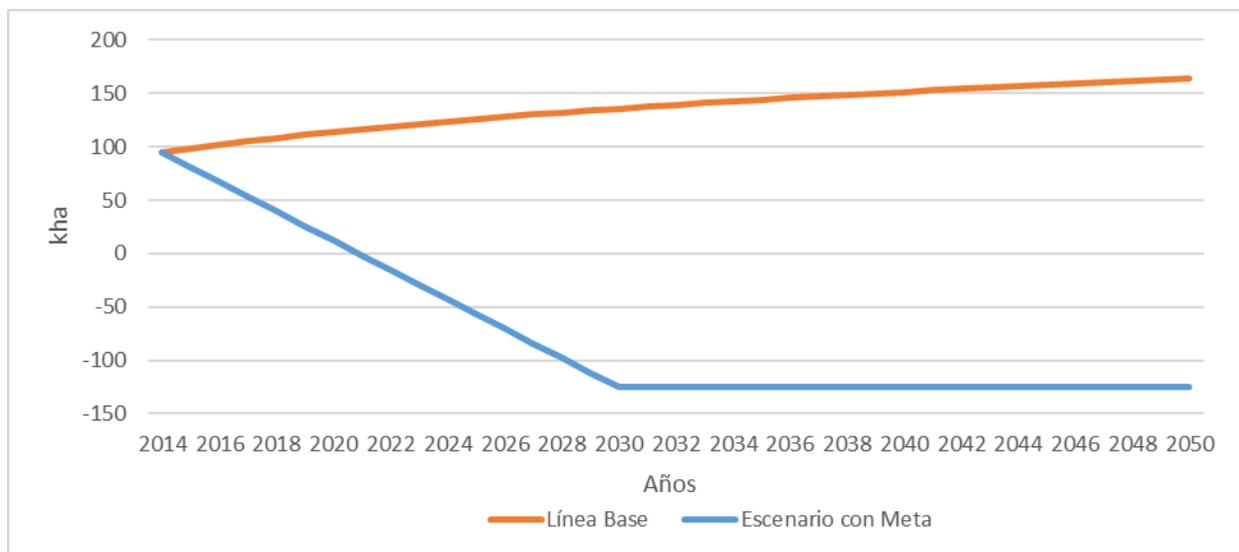
con la meta aspiracional de estabilizar la frontera agrícola y pecuaria para ese año, según la Planeación Agrícola Nacional 2017-2030.

Si bien, la velocidad de reducción de dicha tasa dependerá de la efectividad de las políticas, medidas y acciones establecidas en la ENAREDD+, para este estudio, se considera una reducción lineal hasta alcanzar la meta en 2030. Disponer de información más detallada ayudará a mejorar este supuesto sobre la reducción de la tasa de cambio.

Objetivo combinado de ambas líneas

El nombre de la medida indica que se pretende “alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para 2030”. Sin embargo, según se muestra en la Figura 1, el efecto combinado de ambas líneas supone un paso más allá, lográndose una “deforestación neta negativa”, es decir un escenario de mayores ganancias que pérdidas en la superficie de las tierras forestales.

Figura 1. Deforestación anual neta (Meta 1)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

De esta manera, el cumplimiento de la Meta 1 implica que las tierras forestales del país fijarían en términos netos carbono en 2030.

2.2 Manejo Forestal Sustentable

2.2.1 Nombre de la meta

El nombre completo de la meta es “Incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable”, en este documento, por sencillez, se nombrará como “manejo forestal sustentable”.

El principal cambio respecto al nombre de la medida recogida anteriormente “Manejo forestal sustentable e incremento de la productividad forestal en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales”, se basó en adecuar el nombre de la meta con la finalidad de plantearla en términos de mitigación, más que en términos de producción. Asimismo, este nombre es más incluyente en términos de las actividades que se consideran en el manejo forestal sustentable, según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

2.2.2 Narrativa de la meta

El objetivo de la meta es incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable. Este objetivo se llevará a cabo a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS), en apego a las disposiciones de la LGDFS en la materia, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a través de la organización y fortalecimiento de los productores, la aplicación de técnicas silvícolas apropiadas y estrategias de modernización, financiamiento y comercialización, que permitan incrementar la producción y la productividad, conservar la biodiversidad y mejorar las condiciones de vida de los dueños y poseedores de los recursos y de la población de las regiones forestales del país, a la vez que se conserva el uso de suelo forestal.

2.2.3 Descripción de la meta

Esta meta se articula a través de cuatro líneas de actuación:

- Línea 1: Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable.
- Línea 2: Incorporar áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable.
- Línea 3. Incorporar nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales.
- Línea 4. Aumentar la producción forestal maderable.

Categorías de bosque en función de la meta

De acuerdo con los objetivos de la meta se pueden diferenciar 4 categorías de bosque, en función de su manejo:

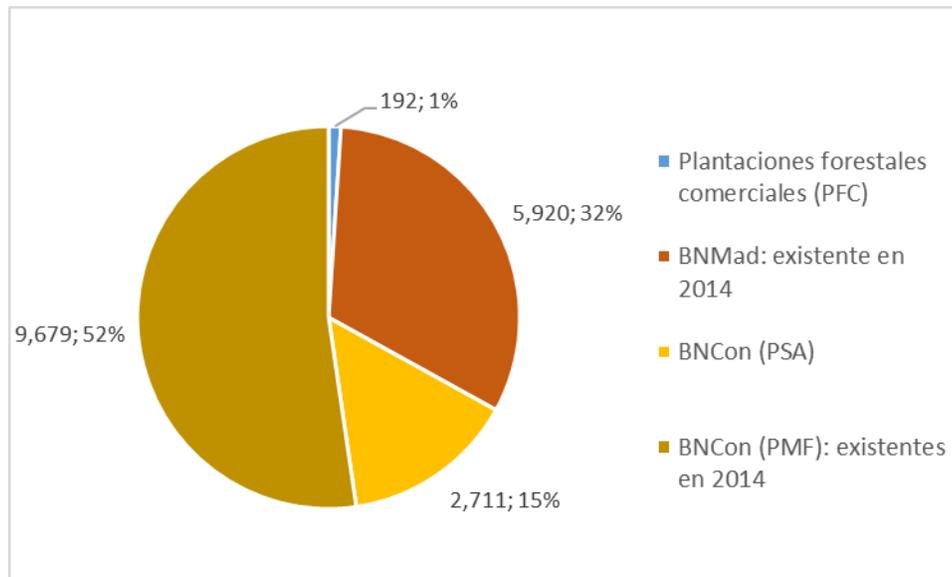
- PFC: Plantaciones forestales comerciales.
- BNMad: Bosque natural bajo manejo comercial maderable.
- BNCon: Bosque natural bajo manejo de conservación, que a su vez se divide en:
 - BNCon (PSA): Bosque natural bajo manejo de conservación con programa de pago por servicios ambientales.
 - BNCon (PMF): Bosque natural bajo manejo de conservación con Programa de Manejo Forestal.
- BNSM: Bosque natural sin manejo.

Asimismo, para estimar el impacto de la meta, la superficie de tierras forestales se desagrega diferenciando entre superficies existentes en 2014 y nuevas superficies a partir de 2014.

En la Figura 2 se presenta la distribución de las áreas de bosque gestionado en 2014, a partir de la información proporcionada por CONAFOR¹⁰. Las 18,502 ha de bosque gestionado en 2014 se consideran constantes en la línea base. El bosque natural sin manejo, no incluido en la Meta 2, supone la mayor parte de la superficie de Tierras Forestales en México siendo de 79.4 Mha en 2014.

¹⁰ CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUSS e información base para la estimación de su potencial de mitigación.

Figura 2. Superficies de bosques gestionados en 2014 por categoría



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Línea 1: Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable

La Línea 1 es el principal componente de esta meta específica en su función de sumidero de carbono.

Esta línea está enfocada en la intensificación del aprovechamiento de las áreas de bosques naturales bajo manejo forestal maderable, aumentando el crecimiento anual de las existencias a través de un mejor manejo del bosque. Entre estas buenas prácticas de manejo se encuentran:

- Aumento de los aclareos y de la limpieza de los montes
- En las masas irregulares, paso de corta selectiva a corta en franja
- En las masas regulares, se pretende dejar de usar árboles-padre y empezar a usar una regeneración inducida

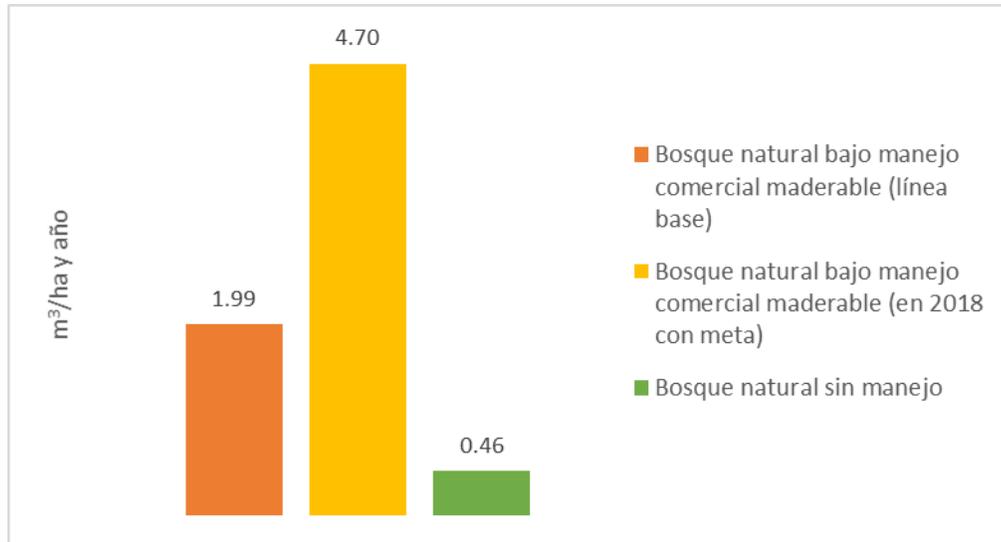
El objetivo de esta línea es pasar de un incremento corriente anual (ICA)¹¹ de 1.99 m³/ha/año (media del periodo 2004-2009)¹² a 4.7 m³/ha/año en 2018, tal y como está establecido en la ENAIPROS.

¹¹ Incremento Corriente Anual (ICA) es el incremento producido durante el año y se calcula como la diferencia de volumen entre el inicio y el fin del año.

¹² CONAFOR (2012) Inventario Nacional Forestal y de Suelos, Informe de Resultados 2004-2009.

Los valores de ICA se presentan en la Figura 3. Para la estimación del ICA de los BNSM se estima a través de la información de biomasa del INEGYCEI¹³. El valor de base para los BNMad proviene del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (Informe de Resultados 2004-2009). Finalmente, el valor de la meta viene determinado por la ENAIPROS.

Figura 3. Incremento corriente anual (ICA) de los bosques en México



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Estos valores deben considerarse como una primera aproximación, por lo que, en el medio plazo, la CONAFOR tiene planeado realizar un análisis sobre el comportamiento del ICA en los bosques bajo manejo forestal maderable, usando información de los Sitios Permanentes de Monitoreo en Paisajes Productivos Forestales e información y metodologías del Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (SNMRV). También se considerará una evaluación de la información contenida en el Sistema de Planeación Forestal (SIPLAFOR). En virtud de estos análisis, la meta podría modificarse. Se espera tener los resultados en el año 2020.

Línea 2. Incorporar áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable

El componente principal de esta línea es incorporar, hasta 2018, 4.6 Mha a la superficie de bosques gestionados, proveniente de bosques naturales sin manejo.

¹³ Se valoró el uso de la información del IMA (incremento medio anual) de volumen de madera en ecosistemas de bosque proveniente del Informe de Resultados 2009-2014, Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Sin embargo, siguiendo el juicio de experto de CONAFOR, se desestimó esta opción.

Pese al nombre de la línea que hace referencia a los bosques naturales bajo manejo comercial maderable, parte de la superficie de cambio no tiene un enfoque comercial, sino que se dedicará a la conservación. Es decir, hay cambios hacia BNMad y BNCon (PMF).

La Tabla 1 muestra las superficies actuales y las nuevas áreas a incorporar de BNMad y BNCon (PMF).

Tabla 1. Superficies actuales y las nuevas áreas a incorporar de BNMad y BNCon (PMF)

Clasificación de superficies		Superficie (ha)	
		Áreas en la línea base con MFS maderable	Áreas por incorporar o reincorporar
Superficie forestal con programa de manejo forestal autorizado		13,624,062.06	4,600,000
Superficie forestal con programa de manejo forestal autorizado (de producción maderable o a intervenir)	BNMad	5,363,696.42	1,810,987
Superficie forestal con programa de manejo forestal autorizado (de conservación y aprovechamiento restringido + restauración)	BNCon (PMF)	8,260,365.64	2,789,013

Fuente: CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación.

El efecto de este cambio de categoría de bosque está relacionado con un aumento del ICA. Se considera que las nuevas áreas de BNMad, al provenir de bosques sin manejo, no podrán beneficiarse de las nuevas prácticas intensivas incluidas en la Línea 1. Por tanto, se asume un aumento del ICA de 1 m³/ha/año de los BNSM a los 1.99 m³/ha/año de los BNMad en la línea base. Es decir, pasarán de bosque sin manejo a bosque manejado de manera tradicional. En la Figura 3, de la Línea 1, se muestran los valores del ICA usados para las distintas categorías de bosque.

Línea 3. Incorporar nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales

El objetivo de esta línea es mantener la incorporación de nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales (PFC) a una tasa constante de 12 kha/año hasta 2030. Estas nuevas áreas provienen de usos del suelo no forestales.

Las plantaciones fijan carbono durante su primer periodo de crecimiento (turno), y en los subsiguientes turnos la fijación por el aumento de la superficie queda compensada por las pérdidas de la corta. Es decir, su impacto en la mitigación sólo se contabiliza durante el primer turno, estando estas tierras en balance neutro de emisiones en los siguientes turnos.

Es importante destacar que, al contrario de las líneas anteriores, esta tiene un objetivo a 2030 no a 2018.

La composición de las plantaciones y sus parámetros de cálculo se muestran en la Tabla 2 y han sido proporcionados por la CONAFOR.

Tabla 2. Composición de las plantaciones y sus parámetros de cálculo

Tipo de plantación	Superficie anual (hectáreas)	IMA promedio (m ³ /ha)	Turno promedio (años)	Volumen de corta estimado (m ³ vta ¹⁴ /ha)
Especies templadas de turno corto	3,000	7.60	16.00	121.60
Especies templadas de turno largo	1,000	7.10	22.00	156.20
Especies tropicales de turno corto	5,500	21.90	10.00	219.00
Especies tropicales de turno largo	2,500	8.40	19.60	164.64
Total	12,000	14.28	14.50	178.09

Fuente: Gerencia de Plantaciones Forestales de la CONAFOR, incluido en el documento "CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUSS e información base para la estimación de su potencial de mitigación"

Línea 4. Aumentar la producción forestal maderable

El componente principal de esta línea es el aumento de la producción forestal maderable en el país. El efecto de esta línea supone una mayor pérdida de carbono en el depósito de biomasa viva respecto al escenario base, pero queda compensado por los beneficios de las otras líneas.

El objetivo es el aumento de la producción de 6.3 Mm³ de madera en rollo producidos en 2013 a 11 Mm³ en 2018 y 19.87 Mm³ en 2030.

Este aumento de la producción se pretende conseguir a través de aumentos en la extracción, tanto en las PFC como en los BNMad, tal y como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Aumento esperado en la extracción de madera en las PFC y en los BNMad

	2013	2018	2030
Total Bosque (Mm ³)	6.30	11.00	19.87
Aprovechamiento maderable con Programa de MFS (Mm ³)	6.00	8.90	14.26
Plantaciones Forestales Comerciales (Mm ³)	0.30	2.10	5.61

Fuente proyecciones: ENAIPROS

Fuente datos 2013: SEMARNAT (2015) Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2015 y elaboración propia¹⁵.

Es importante destacar que, al contrario de las líneas 1 y 2, esta tiene un objetivo a 2030 no a 2018.

¹⁴ Vta: Volumen de las tablas

¹⁵ No existen datos oficiales de la producción de madera de las plantaciones forestales comerciales y el dato incluido en el anuario no las recoge. Dado que esta producción existe se ha recurrido a un juicio de experto para valorar su posible producción en 2013.

Objetivo combinado de las líneas de acción

Es importante enfatizar que las líneas que componen esta meta están interconectadas y no pueden considerarse por separado. Por tanto, la información a considerar es el potencial de mitigación de las líneas en su conjunto, a nivel del objetivo de la meta.

El objetivo global de la meta es incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable, aprovechando parte de este incremento para aumentar la extracción de madera.

Esta meta debe considerarse siempre a mediano-largo plazo, una vez que los cambios del manejo estén completamente asentados. La mejor gestión forestal derivada de esta meta implica a medio plazo, después de completar el primer turno de plantación y corta, un aumento de las existencias totales. Sin embargo, se considera que, en algunos casos, en el corto plazo podría existir una disminución temporal de las existencias.

2.3 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas (ANP)

2.3.1 Nombre de la meta

El nombre completo de la meta es “Manejo e incremento de los sumideros de carbono en áreas naturales protegidas”, por sencillez, se nombrará “Gestión de las áreas naturales protegidas”.

El principal cambio respecto al nombre de la medida recogida anteriormente, “Restauración de Áreas Naturales Protegidas”, se basó en ampliar el nombre de la meta para incluir la ambición recogida en las líneas consideradas. Esta adecuación de denominación ha sido propuesta por los expertos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

2.3.2 Narrativa de la meta

El objetivo de la meta es realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas, con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO₂. Este objetivo se llevará a cabo a través del buen manejo promovido por parte del personal del CONANP, a través de múltiples actividades que, en conjunto, fomentan una cultura de cuidado y respeto al medio ambiente, valorando los servicios ecosistémicos que las ANP proveen. Este trabajo constante por mejorar la efectividad de manejo de las ANP ha dado como resultados la disminución de las presiones y amenazas sobre los ecosistemas, lo que incluye la disminución de las tasas de transformación del hábitat y de deforestación. Asimismo, se plantean acciones directas para mejorar el estado de salud de aquellos sitios que han sido alterados por causas antropogénicas y naturales. Estas acciones de restauración de ecosistemas incluyen la reforestación realizada a través del programa PROCODES.

2.3.3 Descripción de la meta

A partir de las comunicaciones con CONANP se han identificado 2 medidas para el desarrollo de la meta:

- Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP
- Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP

Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP

El objetivo de la Línea 1 es reducir la superficie de deforestación anual en las Áreas Naturales Protegidas mediante la promoción del buen manejo por parte de los propietarios y a través de acciones directas por parte de la CONANP, a través de sus programas:

- Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo (PROCER)
- Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES)
- Programa para la Integración o modificación de los Programas de Manejo de las ANP Federales (PROMANP)

Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP

El objetivo de la Línea 2 es aumentar la superficie forestal en las áreas naturales protegidas (ANP) mediante la reforestación con especies nativas, que permita al ecosistema crecer, expandirse o aumentar su masa forestal. Esta medida sólo consistiría en reforestaciones de tierras que anteriormente fueron forestales.

Esta medida se desarrollará dentro del PROCODES, donde existe la actividad de reforestación como una actividad susceptible a apoyo.

Otras acciones de mitigación que ser consideradas en futuras estimaciones

Dentro de las acciones de CONANP en las áreas naturales protegidas se han identificado otras posibles acciones de mitigación que se podrían incluir; a continuación, se describen brevemente estas acciones de mitigación que podrán ser analizadas y desarrolladas en el futuro.

Restauración de ANP

El objetivo de esta acción de mitigación es mejorar las funciones de los servicios ecosistémicos y la salud de las ANP, a través de acciones de conservación, recuperación y restauración que se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Acciones de conservación, recuperación y restauración en ANP

Restauración de suelos	Enriquecimiento de acahuales
Construcción de presas y represas de gaviones	Saneamiento de ecosistemas
Construcción de represas de mampostería	Restauración de hábitat
Construcción de represas de piedra acomodada	Restauración mediante técnicas de nucleación
Construcción de terrazas	Restauración de humedales y manglares
Prácticas mecánicas	Control de especies invasoras.
Podas sanitarias, control de plagas y enfermedades	Manejo integral del fuego

Fuente: Información de PROCODES incluida en el formulario de definición de la meta cumplimentado por CONANP.

Diversificación productiva de las ANP

El objetivo de esta acción de mitigación es brindar oportunidades económicas alternativas a las comunidades que dependen de los servicios ecosistémicos de las ANP o que dependen de actividades económicas que representan una amenaza para los bosques.

A través del PROCODES se impulsa una serie de opciones para mejorar las actividades económicas de la población que vive en ANP o en zonas de influencia. En la Tabla 6 se presentan las actividades susceptibles de apoyo.

Tabla 5. Acciones susceptibles de apoyo en la diversificación productiva de las ANP

Ecoturismo	Establecimiento de apiarios
Establecimiento de UMA	Cuarto frío
Establecimiento y mantenimiento de plantaciones agroforestales.	Plantas para procesamiento primario
Establecimiento de viveros forestales y de huertos comunitarios	Recuperación de suelos para uso productivo
Transformación de productos	Certificación de la producción orgánica

Fuente: Información de PROCODES incluida en el formulario de definición de la meta cumplimentado por CONANP.

Aumento de la superficie de ANP

El objetivo de esta acción de mitigación es el aumento de la superficie protegida por las ANP. Dado que las áreas naturales protegidas son menos vulnerables a incendios, plagas, talas incontroladas y otros impulsores de la degradación y deforestación, se espera que esta acción limite el efecto de estas perturbaciones, en México.

3. ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE MITIGACIÓN DE LAS METAS DE LA NDC EN MÉXICO

En este apartado se incluye una introducción al concepto de mitigación potencial de las acciones de mitigación, una explicación del desarrollo de la línea base y su herramienta de estimación, el resumen del procedimiento de estimación de la mitigación de las metas consideradas y de la herramienta de cálculo asociada y, finalmente, se presentan los resultados de mitigación de las distintas metas del sector USCUS.

3.1 Introducción

Las acciones de mitigación se diseñan para obtener los mejores resultados de las tareas que se realizarán. Sin embargo, el diseño teórico de las acciones de mitigación a menudo enfrenta problemas en su preparación e implementación que alteran el resultado esperado de la acción. Es decir, el potencial teórico de mitigación de una acción puede no alcanzarse debido a las limitaciones existentes en su ejecución.

En este apartado se explica la estimación de la mitigación teórica de las metas de mitigación del sector USCUS, a través de las herramientas de cálculo de la línea base y la mitigación de las metas, así como los resultados de mitigación obtenidos para cada una de las metas.

3.2 Línea base

La estimación del potencial de mitigación de una acción o meta debe estar asociada a una línea base que muestre el escenario futuro sin el efecto de la acción. Sin esta línea base, los resultados de mitigación carecen de contexto y, por tanto, de valor.

En el caso de la NDC de México esta línea base se corresponde con el escenario Business as Usual (BaU), también llamado escenario tendencial. Este escenario supone que no se implementarán nuevas medidas para mitigar el cambio climático y que, por tanto, se seguirá la misma trayectoria de emisiones/absorciones presentadas en la serie histórica (es decir, el inventario de emisiones y absorciones de GYCEI).

El escenario BAU no supone simplemente extrapolar los datos existentes, debe tener también en cuenta las circunstancias nacionales pasadas, presentes y futuras, ya que existen factores que pueden alterar la tendencia actual (p. ej. crecimiento económico, crecimiento poblacional, etc.).

Para la estimación de la línea base del sector USCUS de México se ha desarrollado un modelo *ad-hoc* basado en la información actualizada del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto

Invernadero (INEGYCEI) de México¹⁶ y los mejores datos disponibles sobre variables explicativas (llamados “impulsores” o “drivers” en inglés).

Este modelo se centra en el diseño de un sistema, de uso amigable y poco costoso en recursos para su fácil actualización, capaz de estimar el escenario base (BaU) de las proyecciones del sector USCUS de manera eficiente y comprensible para los escenarios 2030 y 2050 (así como para todos los años intermedios). Asimismo, el modelo está diseñado de tal manera que el impacto de las medidas de mitigación pueda compararse directamente con la línea base previamente estimada.

3.2.1 Estructura general del modelo de estimación de la línea base

La línea base cubre el periodo 2014-2050, puesto que el último mapa utilizado en el INEGYCEI presenta la situación de 2013.

La principal fuente de información para la estimación es la que se recoge en el INEGYCEI de México de 2018 (serie 1990-2015). De esta fuente de información se extraen datos históricos sobre áreas, parámetros de estimación y metodologías. Asimismo, se usa información adicional para la determinación de las variables impulsoras que afectan al desarrollo futuro de las series proyectadas.

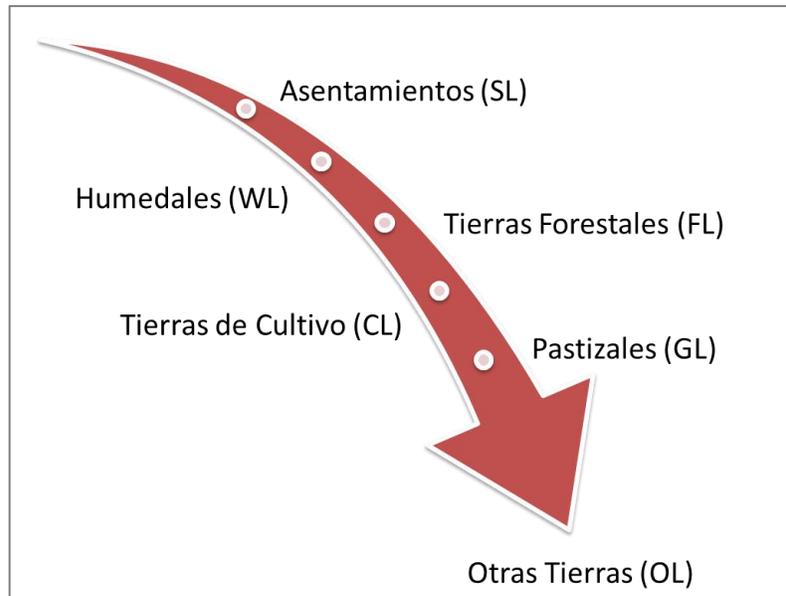
Es importante recalcar que las estimaciones realizadas en la línea base son completamente consistentes con las existentes en el INEGYCEI.

El modelo desarrollado es de tipo holístico que, de manera integrada, cubre todos los usos del suelo. Para ello se ha tenido en cuenta la fuerte interrelación de las variables de base de este sector, es decir, las superficies por Uso del Suelo.

En este modelo se ha decidido seguir un principio jerárquico en el cual las proyecciones con mayor certidumbre se van incorporando a la matriz de cambios. Esta inclusión parte del principio de evitar conflicto con las proyecciones de otros usos ya incluidas. Este proceso se completa cuando sólo queda un uso del suelo que se usa para el ajuste final de las superficies. En concreto, en el actual modelo de estimación de las proyecciones de México el orden jerárquico de los usos del suelo es: SL, WL, FL, CL, GL y OL (véase Figura 4). Sin embargo, en función de la información disponible, el orden podría modificarse en el futuro.

¹⁶ En este documento cuando se cite el INEGYCEI de México se estará refiriendo, salvo que se especifique lo contrario, a la versión del inventario desarrollada para la Sexta Comunicación Nacional y el Segundo BUR de México.

Figura 4. Orden jerárquico del modelo de proyecciones de la línea base de USCUS



Fuente: Elaboración propia

Para la proyección de las superficies, se ha estimado para cada uso del suelo las entradas (ganancias de superficie) y salidas (pérdidas de superficie). Dependiendo del uso del suelo, se ha optado por i) proyectar en primer lugar el total de superficie del uso del suelo (p. ej. SL) o ii) proyectar por separado las ganancias y pérdidas que, junto con el stock inicial, permiten calcular también la superficie de las permanencias.

El procedimiento de estimación y los supuestos se detallan dentro del documento “TLALI: Herramienta para la estimación de la línea base del sector USCUS de México – Manual”, asociado a este informe.

3.2.2 Herramienta para la estimación de la línea base (TLALI)

El modelo desarrollado para la estimación de la línea base del sector USCUS en México se ha implementado a través de una herramienta de estimación denominada Tlali (Tierra en Nahuatl), en formato Excel.

Figura 5. Portada de la herramienta Tlali



Fuente: Portada de la herramienta de estimación de la línea base.

La herramienta parte de la información contenida en el INEGYCEI y con la cual se realizaron las siguientes estimaciones:

- Anualización y desagregación de las superficies ajustadas del INEGYCEI, para el periodo 1990-2013, con el fin de estimar las tendencias individuales de cada uso del suelo y cambio de uso del suelo.
- Proyección de las superficies de usos del suelo y cambios de uso del suelo desde 2014 hasta 2050, así como de las superficies afectadas por incendios.
- Proyección de los parámetros y factores de emisión hasta 2050.
- Estimación de las emisiones y absorciones proyectadas hasta 2050.

Desde el punto de vista operativo, esta herramienta está integrada por 4 secciones diferenciadas:

- Información general:
 - Portada: Portada de la herramienta.
 - Intro: Metainformación sobre el fichero.
- Información histórica de superficies (1993-2013):
 - Areas INEGYCEI: Áreas originales del INEGYCEI (mapeadas y ajustadas), en el formato de categorías de Áreas Ajustadas.
 - Areas NO APLICA: Desagregación de las áreas de la categoría NO APLICA
 - Areas Forestacion: Desagregación por uso de origen de las áreas que se convierten a bosque.
 - Areas ConvPraderas: Desagregación por uso de origen de las áreas que se convierten a praderas.
 - Areas Cambio Anual: Áreas que experimentan un cambio de uso en el año.
 - Areas Históricas por año: Superficies de permanencias y transiciones acumuladas entre 1993-2013.
- Información proyectada de superficies (2014-2050):
 - Proyeccion SL: Prospección de las superficies de asentamientos (SL) para los años 2014-2050.
 - Proyeccion WL: Prospección de las superficies de humedales (WL) para los años 2014-2050.
 - Proyeccion FL: Prospección de las superficies de bosques (FL) para los años 2014-2050.
 - Proyeccion CL: Prospección de las superficies de tierras de cultivo (CL) para los años 2014-2050.
 - Proyeccion GL: Prospección de las superficies de pastizales (GL) para los años 2014-2050.
 - Proyeccion OL: Prospección de las superficies de otras tierras (OL) para los años 2014-2050.
 - Areas Proyectadas: Superficies proyectadas para los años 2014-2050 de permanencias y transiciones acumuladas.
 - Proyeccion incendios: Prospección de las áreas afectadas por los incendios 2016-2050.
- Estimación de las emisiones y absorciones (2014-2050)
 - FE: Factores de emisión históricos (aplicados en el INEGYCEI) y proyectados para la estimación de emisiones.
 - EE FL: Estimación de las emisiones/absorciones proyectadas de FL y deforestaciones.

- EE GL: Estimación de las emisiones/absorciones proyectadas de GL y pérdida de praderas.
- EE Incendios: Estimación de las emisiones proyectadas debidas a los incendios.
- Emisiones: Estimación de las emisiones/absorciones proyectadas en unidades de CO₂ equivalente.
- Cobertura INEGYCEI: Completitud de las estimaciones del INEGYCEI en cuanto a categorías de uso del suelo y depósitos.

Una explicación detallada de la estructura de la herramienta, así como su contenido se encuentran detallados en el apartado “Estructura de la herramienta” del documento “TLALI: Herramienta para la estimación de la línea base del sector USCUS de México – Manual”.

3.2.3 Resultados de la línea base

Superficies de usos del suelo e incendios

Como se explicó anteriormente en el modelo de estimación de la línea base, la principal variable de actividad del sector son las superficies de usos del suelo y cambios de uso del suelo en el periodo proyectado.

La herramienta de estimación calcula los comportamientos futuros de los usos del suelo en función de la información recibida sobre las variables impulsoras, juicios de experto y tendencias esperadas. Por su parte, la superficie de la serie histórica (1990-2013) se corresponde a la presentada en el INEGYCEI de México.

La evolución de las superficies de tierras forestales¹⁷ viene marcada por las superficies de transición de y hacia tierras forestales¹⁸. El desarrollo futuro de estas superficies se ha estimado a partir del juicio de experto de la CONAFOR y las tendencias históricas de ambos procesos.

En la información existente en la cartografía del INEGI y las superficies ajustadas, se aprecia un comportamiento al alza de la superficie de las pérdidas de tierras forestales (tierras forestales que cambian a tierras no forestales), en los últimos periodos. No se considera que este comportamiento sea pasajero y vaya a revertirse en el futuro sin políticas adicionales. Por tanto, se ha proyectado a partir de la tendencia de los últimos 10 años de la serie histórica, usando una función potencial ya que se considera es la que mejor describe el posible comportamiento futuro de esta transición.

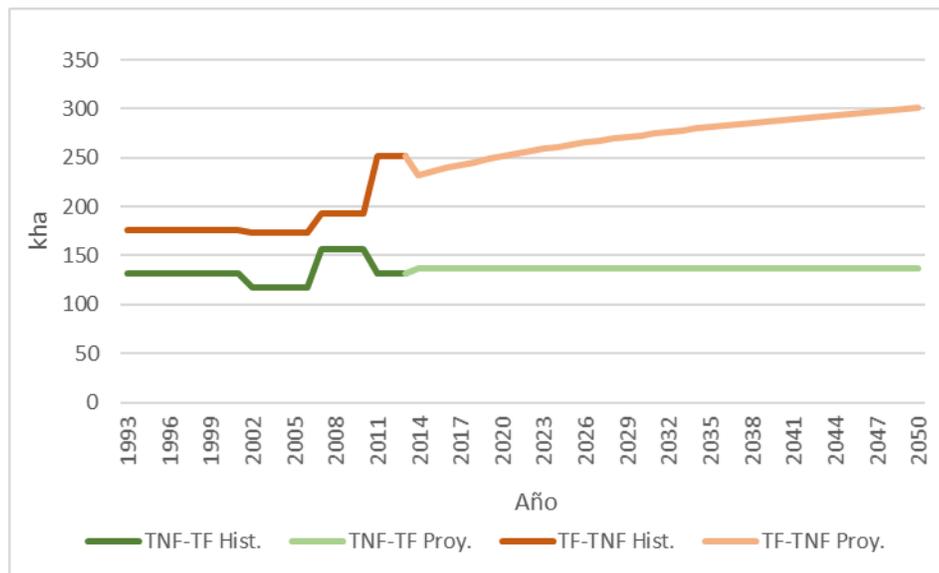
¹⁷ El concepto de tierras forestales usando dentro de este documento se corresponde con la definición de las Directrices 2006 de IPCC y el INEGYCEI. No debe confundirse con el concepto de bosque utilizado en la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA, por su sigla en inglés) que es más restrictivo.

¹⁸ Es necesario destacar que el comportamiento de los cambios brutos anual de TF a TNF en la línea base contiene de manera implícita el efecto de la reducción/evitación de la deforestación debidas al Manejo Forestal Sustentable (Programas de Manejo Forestal y Programa de Pago por Servicios Ambientales), así como a la gestión de las Áreas Naturales Protegidas. Es decir, sin estos programas el cambio anual de TF a TNF sería muy superior.

Las series históricas de ganancias de TF no muestran una tendencia clara, no tienen un ajuste adecuado con ningún tipo de función, y no se dispone de un juicio de experto sobre las mismas. Por tanto, se ha optado por tomar el valor medio de cambio anual de forestaciones del periodo histórico como dato para la serie proyectada.

Las proyecciones de las superficies de pérdidas y ganancias anuales de tierras forestales se muestran en la Figura 6.

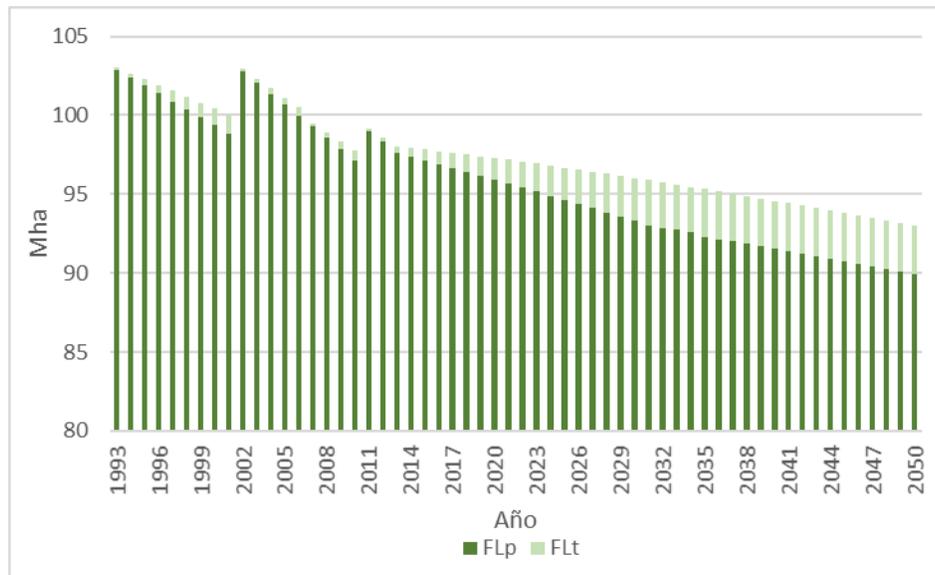
Figura 6. Superficie anual de pérdidas y ganancias de tierras forestales (FL)



*Nota: TNF se refiere a las tierras no forestales, TF son las tierras forestales, ya sean proyectadas (proy) o históricas (Hist).
Fuente: Herramienta TLALI.*

Por tanto, dado que la superficie de pérdidas es mayor que la de ganancias año a año, la superficie total de tierras forestales muestra una tendencia a la baja en el periodo proyectado como puede apreciarse en la Figura 7. Esta tendencia hace descender el área total de tierras forestales de 98 Mha en 2013 a 96 Mha en 2030 y 93 Mha en 2050.

Figura 7. Superficie total de tierras forestales (FL)



Nota: FLp son las tierras forestales que permanece en el uso y FLt son las áreas en transición a tierras forestales.
Fuente: Herramienta TLALI.

Para las proyecciones de tierras de cultivo (CL) se parte de la información histórica del INEGYCEI y de las proyecciones de superficies de cultivos que aporta la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en colaboración con FAO¹⁹.

Las proyecciones de OCDE-FAO²⁰ sólo cubren los 10 años siguientes a la fecha de publicación, abarcando la última publicación sólo hasta 2025. Asimismo, las proyecciones sólo consideran los siguientes cultivos: trigo, maíz, otros granos, arroz, soja, otras semillas oleaginosas, caña de azúcar, algodón, raíces y tubérculos. Esto supone alrededor de 40% de la superficie total de cultivos identificada en el INEGYCEI. Dado que es la mejor proyección disponible y, pese a sus limitaciones, la información de la OCDE ha sido empleada para la proyección de la superficie total de las tierras de cultivo.

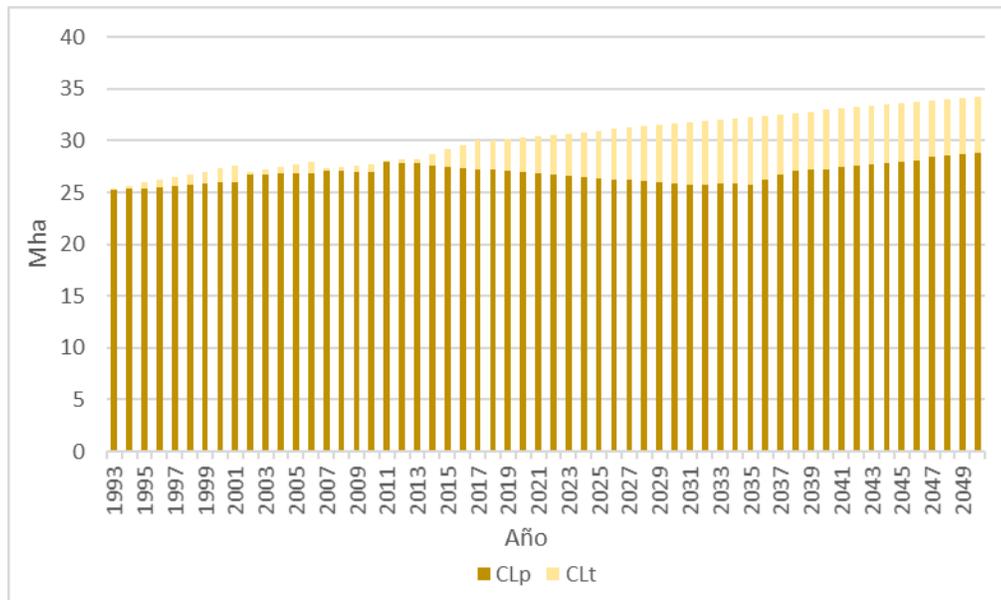
Para ello se ha tomado la tendencia interanual de cambio de la serie de la OCDE y aplicado a los años 2014-2025. Los años 2026-2050 han sido proyectados usando una función lineal que proporciona el mejor ajuste ($R^2 = 0.99$) de la tendencia de los años con datos proyectados.

El resultado de esta proyección, que puede verse en la Figura 8, es un aumento significativo de la superficie de Tierras de Cultivo que pasan de 28 Mha en 2013 a 32 Mha en 2030 y a 34 Mha en 2050.

¹⁹ Para la estimación de las proyecciones de superficies de cultivos se consideró también la información recofida dentro de la Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Sin embargo, este documento sólo contiene proyecciones de producción de cultivos y la información recogida en el mismo no se corresponde a un escenario BaU, sino a la predicción sobre la implementación de una medida.

²⁰ OECD/FAO (2016) OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025

Figura 8. Superficie total de Tierras de Cultivo (CL)



Nota: CLp son las tierras de cultivo que permanece en el uso y CLt son las áreas en transición a tierras de cultivo.
Fuente: Herramienta TLALI.

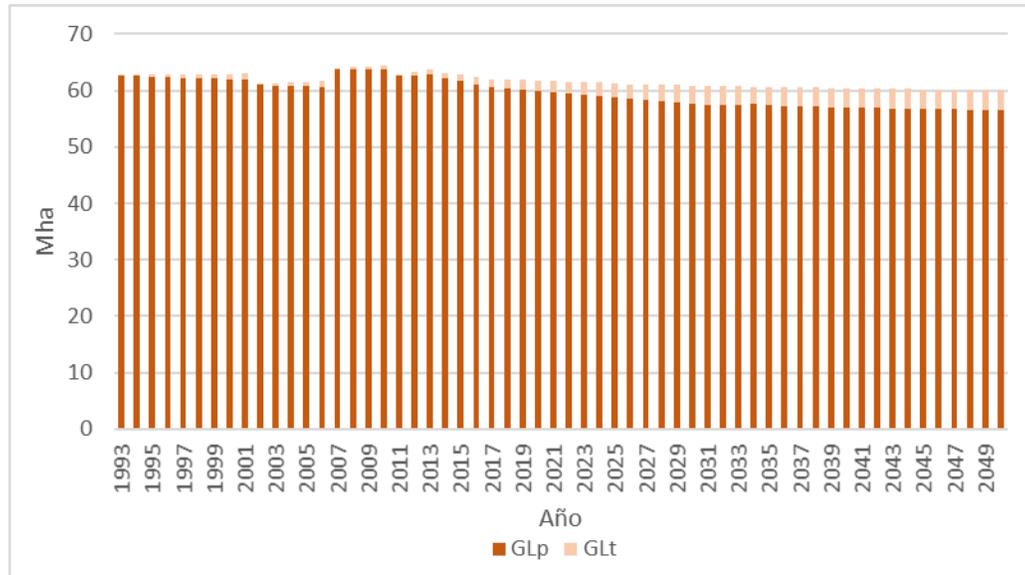
Para las proyecciones de los pastizales²¹ (GL, por sus siglas en inglés) se parte de la información histórica del INEGYCEI y de las proyecciones de superficies del resto de usos del suelo.

Dado que las tierras forestales, tierras de cultivo, asentamientos y humedales tienen un rango jerárquico mayor en la estimación de las superficies proyectadas, las transiciones que impliquen a FL, CL, SL o WL como uso de origen o destino (FL, CL, WL, SL – GL y GL – FL, CL, WL, SL) ya han sido determinadas en la estimación previa de las proyecciones de estos usos. Por tanto, sólo las transiciones entre GL y OL deben ser estimadas.

El resultado de las estimaciones, que puede verse en la Figura 9, es una ligera tendencia a la baja en la superficie total de pastizales (GL) que pasan de 64 Mha en 2013 a 61 Mha en 2030 y a 60 Mha en 2050.

²¹ Dentro de este documento, excepto que se especifique de manera directa, se utilizará el término pastizales en el sentido de las Directrices 2006 de IPCC y el INEGYCEI. Este significado no tiene en cuenta el uso del suelo, sino su la cobertura, siendo un término distinto al de zonas de pastoreo.

Figura 9. Superficie total de pastizales (GL)



Nota: GLp son los pastizales que permanece en el uso y GLt son las áreas en transición a pastizales.

Fuente: Herramienta TLALI.

La proyección de las superficies de humedales²² (WL) se realiza por separado para sus dos grandes categorías: acuicultura y presas.

En base a la información disponible actualmente, no se espera la realización en el futuro de nuevos grandes proyectos de construcción de presas, ni con fines energéticos ni para el almacenamiento de agua. Por tanto, se ha optado por mantener fija la superficie de presas en el periodo proyectado²³.

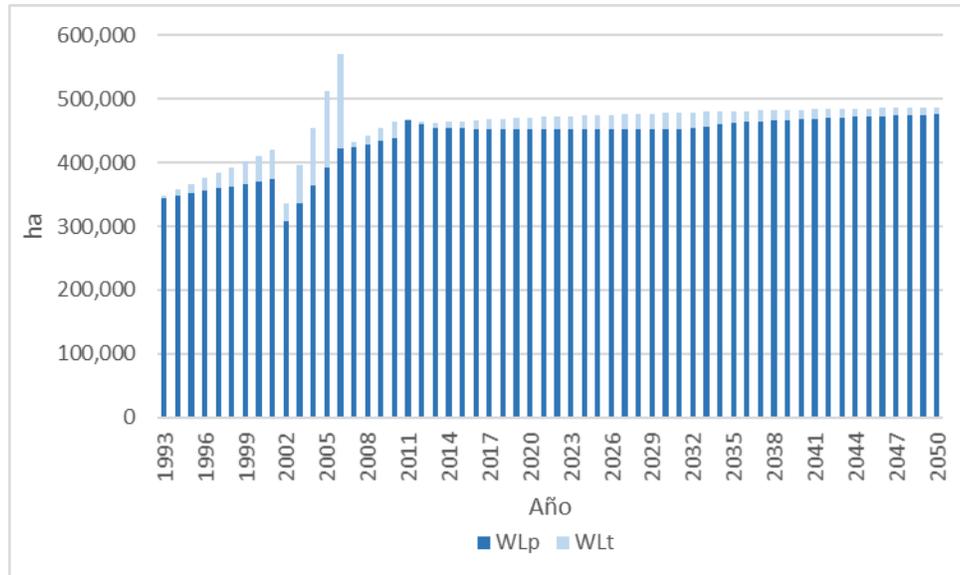
En el caso de las superficies de acuicultura, se procedió a ajustar la tendencia del último periodo del INEGYCEI y aplicarla a la proyección de sus superficies. El estudio de la serie histórica de acuicultura muestra una tendencia clara al alza, salvo en el año 2013 donde hay una caída del 30% de la superficie acuícola respecto a la información de 2011. Se ha considerado que este es un dato anómalo y, por tanto, se decidió no integrarlo en la estimación de las proyecciones.

El resultado final, que puede verse en la Figura 10, es un ligero aumento de las superficies de humedales que pasan de 461 kha en 2013 a 478 kha en 2030 y a 487 kha en 2050. En cualquier caso, la superficie de humedales representa siempre menos del 0.3% de la superficie total de México.

²² Dentro de este documento, excepto que se especifique de manera directa, se utilizará el término humedales usando la definición recogida en el INEGYCEI de México que cubre: zonas de acuicultura y presas. Las otras áreas comúnmente conocidas como humedales (pantanos, manglares...) se incluyen dentro de otros usos del suelo en función de su cobertura vegetal.

²³ Si bien no fue posible recabar información directa de los actores clave, durante el desarrollo de la consultoría, se considera importante intentar contactar con ellos para mejorar estas estimaciones.

Figura 10. Superficie total de humedales (WL)

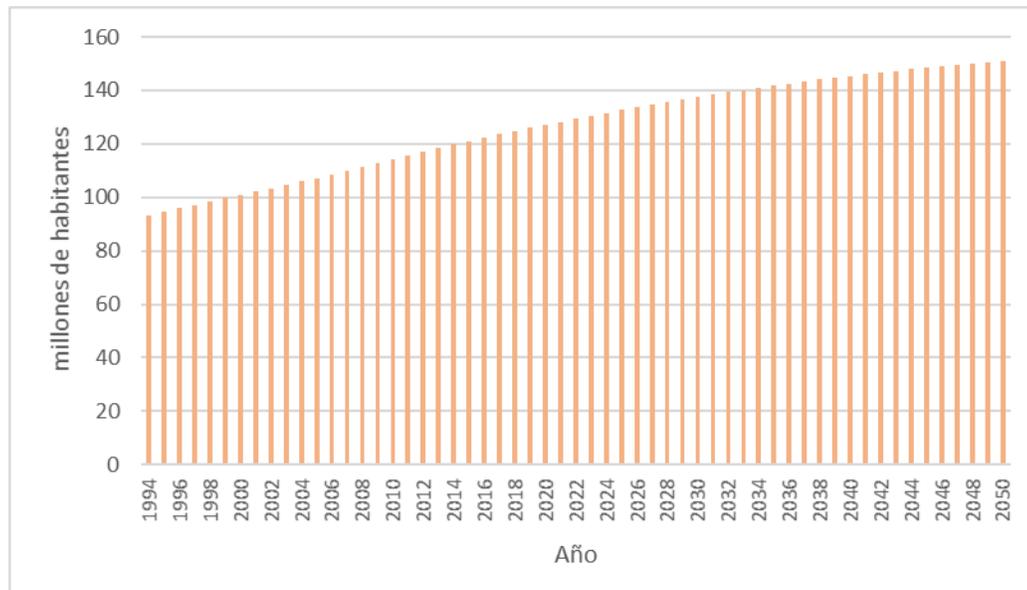


Nota: WLP son los humedales que permanece en el uso y WLt son las áreas en transición a humedales.
Fuente: Herramienta TLALI.

Para proyectar el uso del suelo de asentamientos, se usaron las proyecciones nacionales de población a 2050 y la relación entre población y superficie de asentamientos.

La población, principal motor de la evolución de la superficie de asentamientos, cuenta con proyecciones de fuentes nacionales (CONAPO, Consejo Nacional de Población) e internacionales (Banco Mundial). Las series muestran discrepancias menores en la población histórica (menos del 5%), que se van haciendo mayores en los datos proyectados (siempre menos del 9%). Se optó por usar la información proveniente de CONAPO dado que es una fuente oficial nacional y cubre todo el periodo histórico y proyectado. En el caso de las proyecciones del CONAPO, la tendencia es a un aumento paulatino de la población mexicana hasta alcanzar los 150 millones de habitantes en 2050, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11. Proyecciones de población en México



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CONAPO.

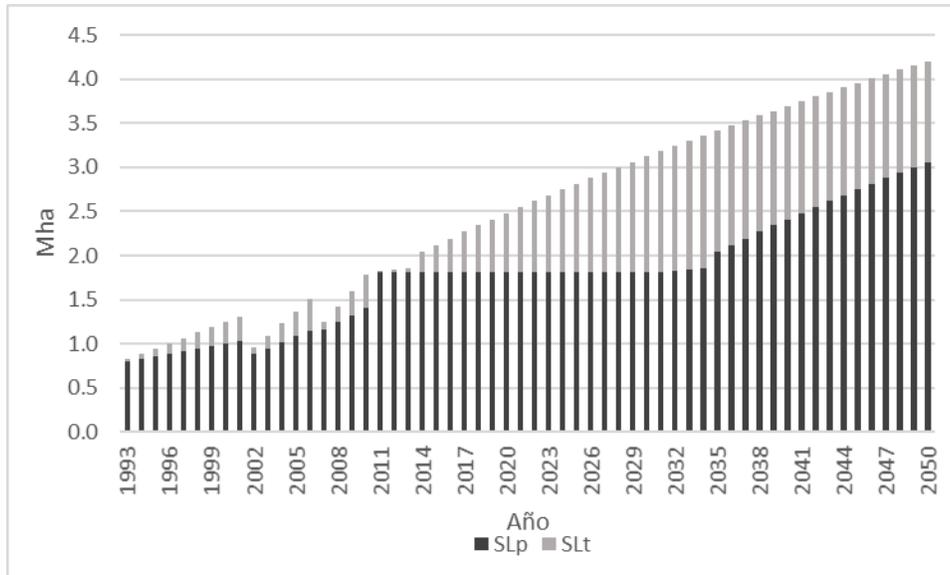
Se analizó la evolución de la densidad de población (habitantes/ha) en los años de la serie histórica, con base en la superficie total de asentamientos y en las proyecciones de población de CONAPO. Para estimar la proporción población/superficie hasta 2050 se ha ajustado con una regresión logarítmica las proporciones históricas de 2007 a 2013 y se ha aplicado a la serie 2014-2050.

Con esta relación proyectada y las proyecciones de población se ha estimado la superficie total de asentamientos (SL) en 2050. Los asentamientos, como puede verse en la Figura 12, muestran una importante tendencia al alza en el periodo proyectado motivada por:

- El importante aumento de la población esperado
- La tendencia a un desarrollo extensivo de los asentamientos donde la población dispone de una mayor superficie per cápita

La superficie de asentamientos pasa de 1.9 Mha en 2013 a 3.1 Mha en 2030 y a 4.2 Mha en 2050. En cualquier caso, la superficie de asentamientos representa menos del 3% de la superficie total de México.

Figura 12. Superficie total de asentamientos (SL)



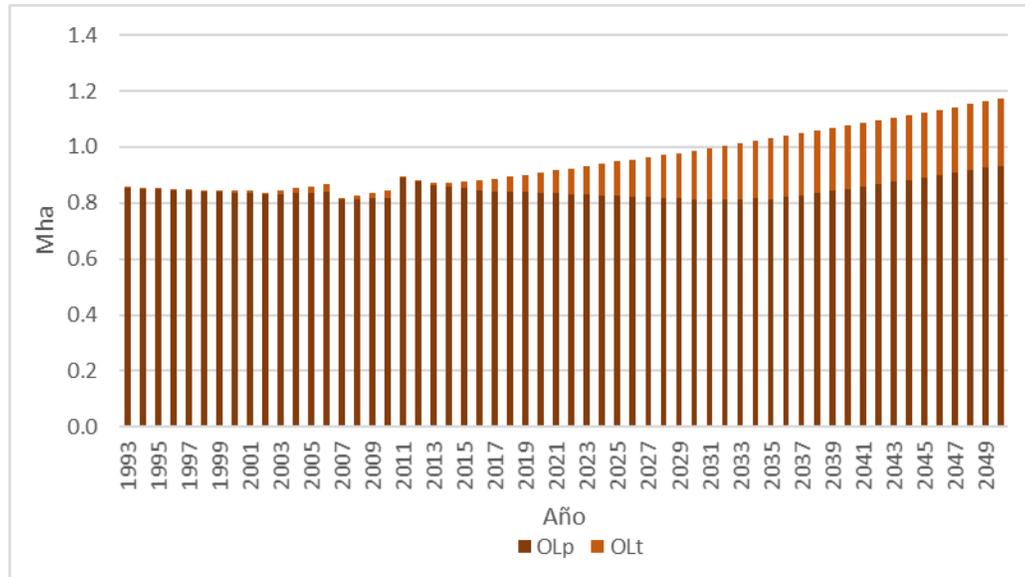
Nota: SLp son los asentamientos que permanece en el uso y SLt son las áreas en transición a asentamientos.
Fuente: Herramienta TLALI.

Finalmente, las superficies de otras tierras (OL) son estimadas a partir de la información histórica del INEGYCEI de superficie de otras tierras y de las proyecciones de superficies del resto de usos del suelo.

Dado que el resto de los usos del suelo (FL, CL, GL, WL y SL) tienen un rango jerárquico mayor en la estimación de las superficies proyectadas, las transiciones que los implican se determinaron en la estimación de las proyecciones de estos usos. Por tanto, las proyecciones de otras tierras han sido ya determinadas en las anteriores estimaciones.

Como puede verse en la Figura 13, la superficie de otras tierras en la serie histórica del INEGYCEI es menor de 1 Mha, aumentando ligeramente en la serie proyectada. Las superficies de otras tierras pasan de 872 kha en 2013 a 987 kha en 2030 y a 1,172 kha en 2050.

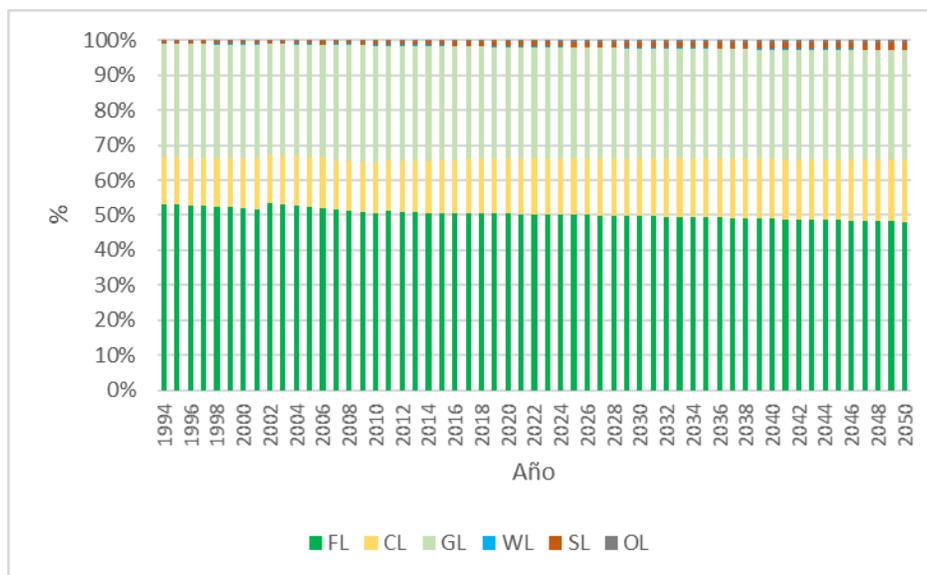
Figura 13. Superficie total de otras tierras (OL)



Nota: OLp son las otras tierras que permanece en el uso y OLt son las áreas en transición a otras tierras.
Fuente: Herramienta TLALI.

En conclusión, pese a existir importantes cambios dentro de algunos de los usos del suelo, no existe una importante variación de la estructura general de usos del suelo en México en el periodo proyectado, como se muestra en la Figura 14.

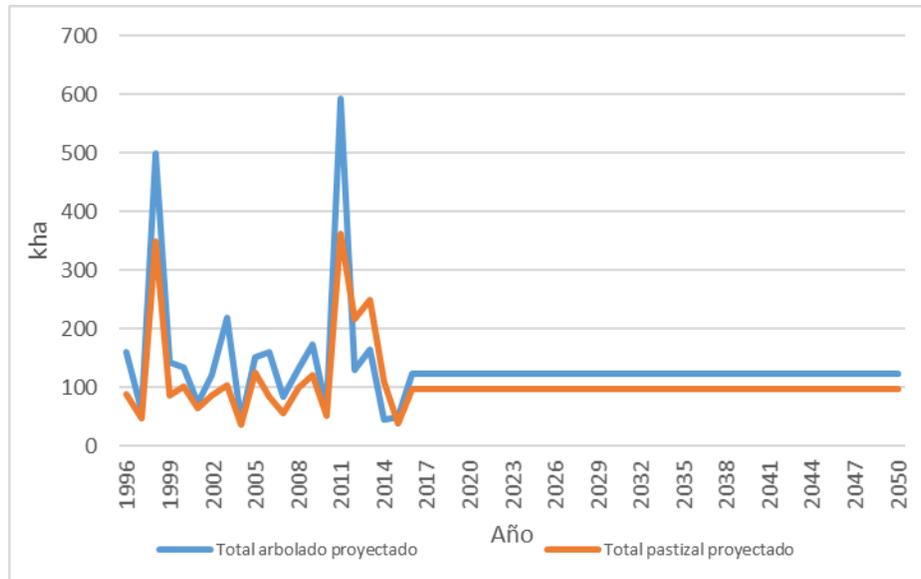
Figura 14. Porcentaje de ocupación del territorio por uso del suelo



Fuente: Herramienta TLALI.

En el caso de los incendios, para las proyecciones se parte de la información histórica del INEGYCEI. La distribución histórica de los incendios tiene una gran variabilidad, presentándose valores extremos en algunos años, como puede verse en la Figura 15. Por tanto, para realizar la proyección se tomó un promedio de los datos históricos sin contar con los años que presentan esos datos extremos en su valor de superficie afectada (1998 y 2011).

Figura 15. Proyecciones de superficie incendiada

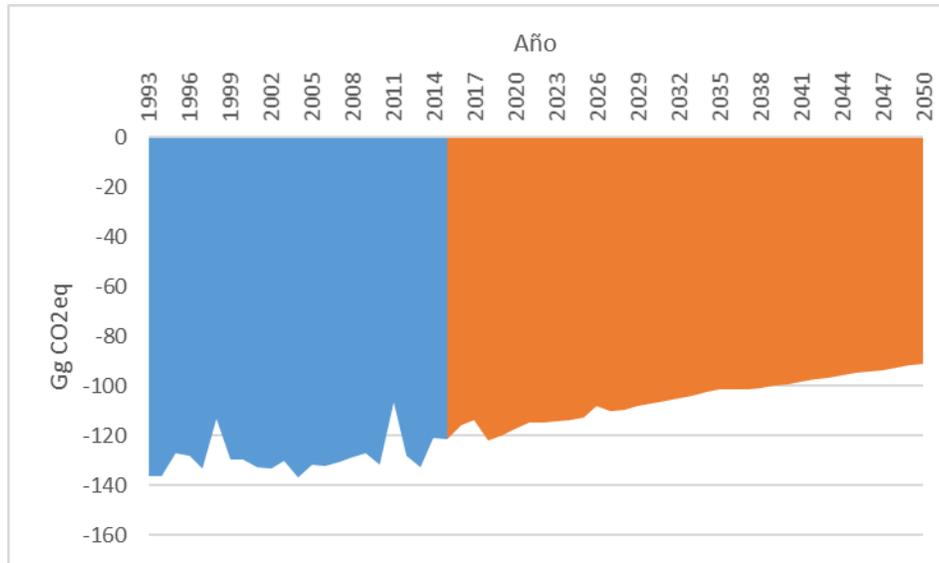


Fuente: Herramienta TLALI.

Emisiones y absorciones

La línea base muestra que el sector USCUS seguirá siendo un importante sumidero de CO₂ hasta 2050 (véase la Figura 16).

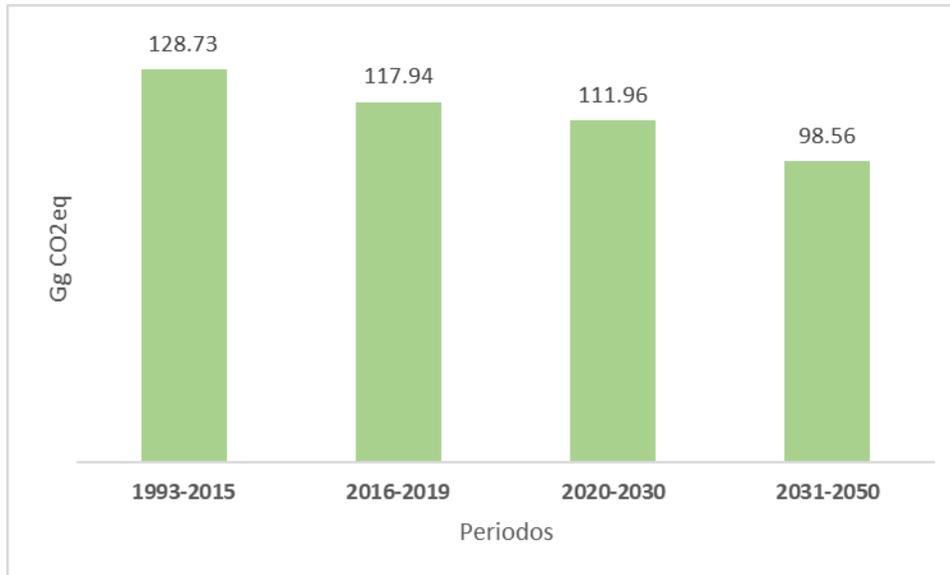
Figura 16. Proyecciones de emisiones y absorciones de la línea base del sector USCUS



Fuente: Herramienta TLALI.

Sin embargo, como se muestra en la Figura 17, hay una tendencia a la reducción de este sumidero que pasa de una media de 128 Gg CO₂eq de absorción en el periodo histórico (1993-2013) a sólo 107 Gg CO₂eq de absorción en 2030 y 91 Gg CO₂eq en 2050.

Figura 17. Proyecciones del sumidero total del sector USCUS por periodos

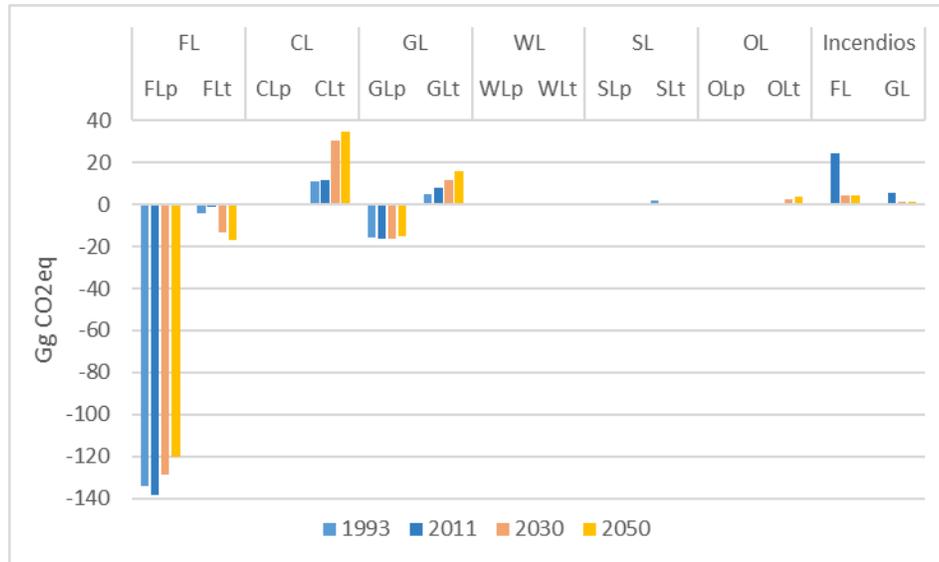


Fuente: Herramienta TLALI.

Esta tendencia, como se aprecia en la Figura 18, se produce principalmente por la conjunción de varios factores:

- La reducción del sumidero de las tierras forestales que permanecen como tierras forestales (FLp) que no logra compensar las nuevas entradas a tierras forestales (FLt)
- El aumento importante de las emisiones debidas a las transiciones a tierras de cultivo (CLt)
- El aumento de las emisiones por las transiciones a pastizales (GLt), mientras que el sumidero de los pastizales que permanecen (GLp) no sufre grandes cambios.

Figura 18. Emisiones y absorciones por uso del suelo



Fuente: Herramienta TLALI.

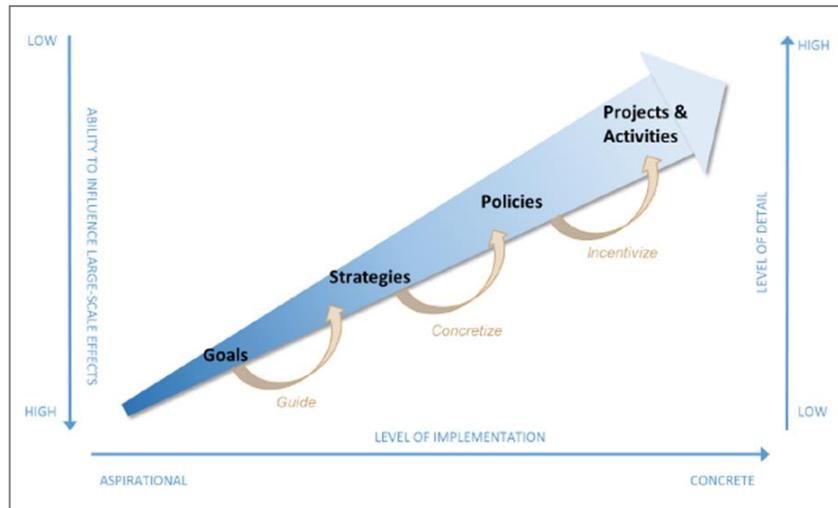
3.3 Mitigación de las metas

Se define como “acción de mitigación” toda acción que tiene un efecto de reducción o limitación de las emisiones de GEI o de aumento de los sumideros de carbono en el país. Las acciones de mitigación se pueden clasificar, según su generalidad (de mayor a menor) en:

- Metas u objetivos
- Estrategias
- Medidas o políticas
- Proyectos y actividades

Las metas se clasifican según su nivel de detalle, de implementación y habilidad de generar efectos a larga escala según se recoge en la Figura 19.

Figura 19. Tipos de acciones de mitigación



Fuente: UNFCCC (2016) CGE Supplementary training material for the team of technical experts

En este estudio se estimó la mitigación de las metas identificadas durante el proceso de realización del estudio. Para su identificación se partió de las medidas incluidas dentro de las Narrativas que se desarrollaron durante el proceso de creación de la INDC de México. Sin embargo, a través de un proceso de sociabilización e incorporación de los actores clave se determinaron con precisión las acciones que se pretenden realizar en México de cara a la mitigación del sector USCUS.

Finalmente, se han identificado tres metas principales para las que se dispone de información sobre su mitigación (deforestación neta cero en 2030, manejo forestal sustentable y gestión de las áreas naturales protegidas).

Una información detallada sobre estas metas puede encontrarse en la sección “Rutas tecnológicas y de implementación (RTyDI) de las metas de la NDC de México en el sector USCUS”.

3.3.1 Herramienta para la estimación de la mitigación de las metas (EHÉCALT)

Se desarrolló un modelo para la estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS en México, implementado a través de una herramienta de estimación denominada Ehécal²⁴, en Excel.

²⁴ Dios del viento en la mitología Mexica.

Figura 20. Portada de la herramienta Ehécatl



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécatl).

La herramienta parte de:

- la información contenida en el INEGYCEI de México
- las proyecciones de la línea base del sector USCUS
- la definición de las metas realizada por los actores clave

Para cada una de las metas se realizan los siguientes pasos:

- Proyección de las variables de actividad afectadas por la meta en el escenario de la línea base y en el escenario con la meta
- Proyección de los parámetros y factores de emisión afectados por la meta en el escenario de la línea base y en el escenario con la meta
- Estimación de las emisiones y absorciones en la línea base y en el escenario con la meta
- Comparación de ambas emisiones/absorciones para la estimación de la mitigación de la meta

Desde el punto de vista operativo, esta herramienta está integrada por 3 secciones diferenciadas para cada una de las metas:

- Información general:
 - Portada: Portada de la herramienta.
 - Intro: Metainformación sobre el fichero.
- Resultados agregados de mitigación:
 - Mitigación total: Información agrupada de la mitigación de las distintas metas.
- Estimaciones por meta:
 - DNC (info): Información general sobre la meta de deforestación neta cero en 2030.
 - DNC (AD): Estimación de las superficies asociadas a la meta de deforestación neta cero en 2030.
 - DNC (FE): Estimación de los factores de emisión y variaciones stocks de C asociados a la meta de deforestación neta cero en 2030.
 - DNC (EE): Estimación de las emisiones/absorciones y mitigación de la meta de deforestación neta cero en 2030.
 - MFS (info): Información general sobre la meta de manejo forestal sustentable.
 - MFS (AD): Estimación de las superficies asociadas a la meta de manejo forestal sustentable.
 - MFS (FE): Estimación de los factores de emisión y variaciones de los stocks de C asociados a la meta de manejo forestal sustentable.
 - MFS (EE): Estimación de las emisiones y mitigación de la meta de manejo forestal sustentable.

- ANP (info): Información general sobre la meta de gestión de las Áreas Naturales Protegidas en 2030.
- ANP (AD): Estimación de las superficies asociadas a la meta de gestión de las Áreas Naturales Protegidas en 2030.
- ANP (FE): Estimación de los factores de emisión y variaciones stocks de C asociados a la meta de gestión de las Áreas Naturales Protegidas en 2030.
- ANP (EE): Estimación de las emisiones y mitigación de la meta de gestión de las Áreas Naturales Protegidas en 2030.

3.3.2 Deforestación neta cero en 2030

El componente principal de esta meta específica es la reducción de la tasa bruta de cambio de tierras forestales a tierras no forestales de 231,958 ha/año en el año base 2014 hasta un valor de 12,000 ha/año para 2030.

Este objetivo se desarrolla a través de dos líneas de actuación:

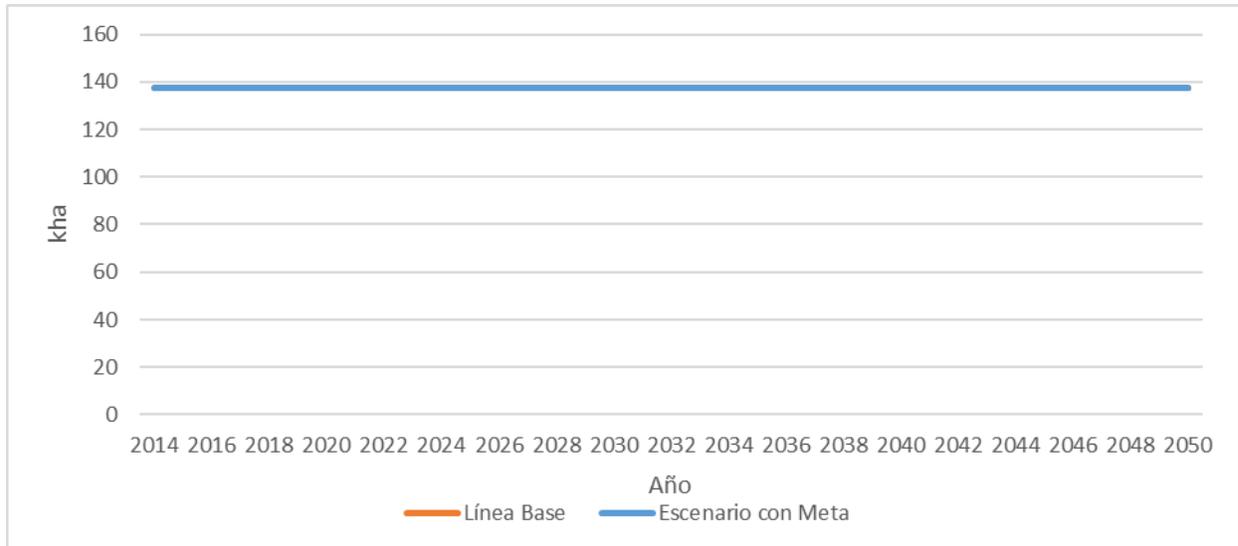
- Línea 1: Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales
- Línea 2: Reducir la superficie de cambio de TF a TNF

Variables de Actividad

Ambas líneas de esta meta afectan a la variable de actividad principal de las tierras forestales, la superficie.

En el caso de la Línea 1 se pretende mantener constante la tasa de cambio anual, existente en la serie histórica, de tierras no forestales a tierras forestales sin enfoque comercial, de 137,387 ha. El escenario de la línea base considera, análogamente, que esta tasa de cambio se mantendrá, así que no hay adicionalidad en esta línea, como puede verse en la Figura 21 donde ambas líneas se superponen.

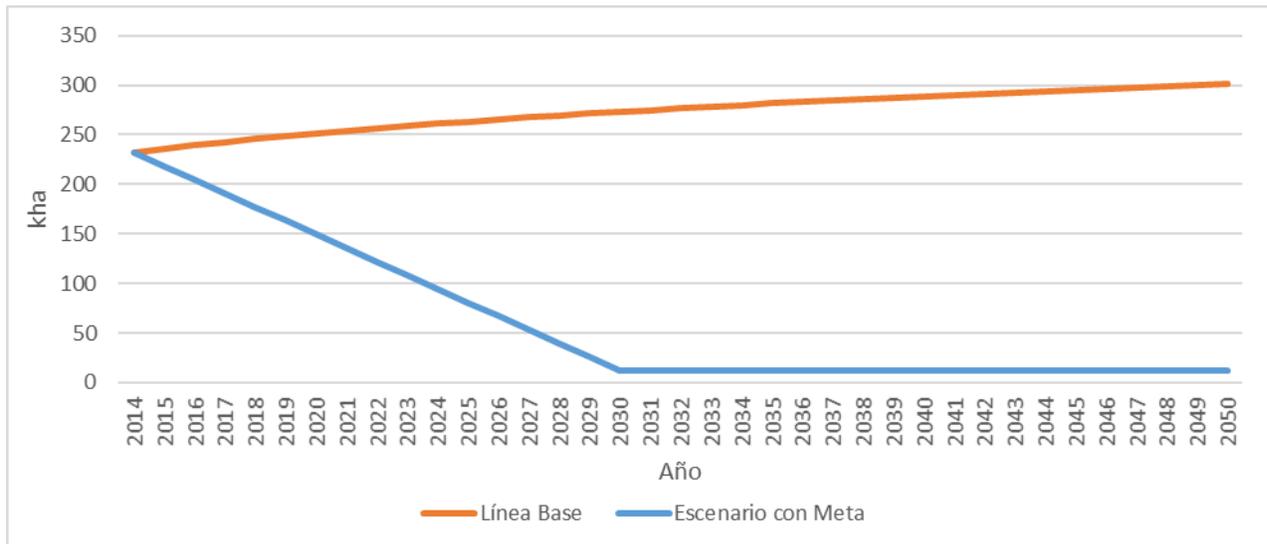
Figura 21. Superficie de cambio de TNF a TF sin enfoque comercial (Meta 1)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

El énfasis de la meta se refleja en la Línea 2 “Reducir la superficie de cambio de TF a TNF”. Se pretende reducir la tasa anual de TF a TNF hasta alcanzar las 12 kha/año en 2030 y mantener esta tasa hasta 2050. Esto, como puede verse en la Figura 22, implica un importante cambio respecto a la línea base que supone una tasa de cambio de TF a TNF de 232 kha/año en 2014 y 273 kha/año en 2030.

Figura 22. Reducción de la superficie de cambio de TF a TNF (Meta 1)

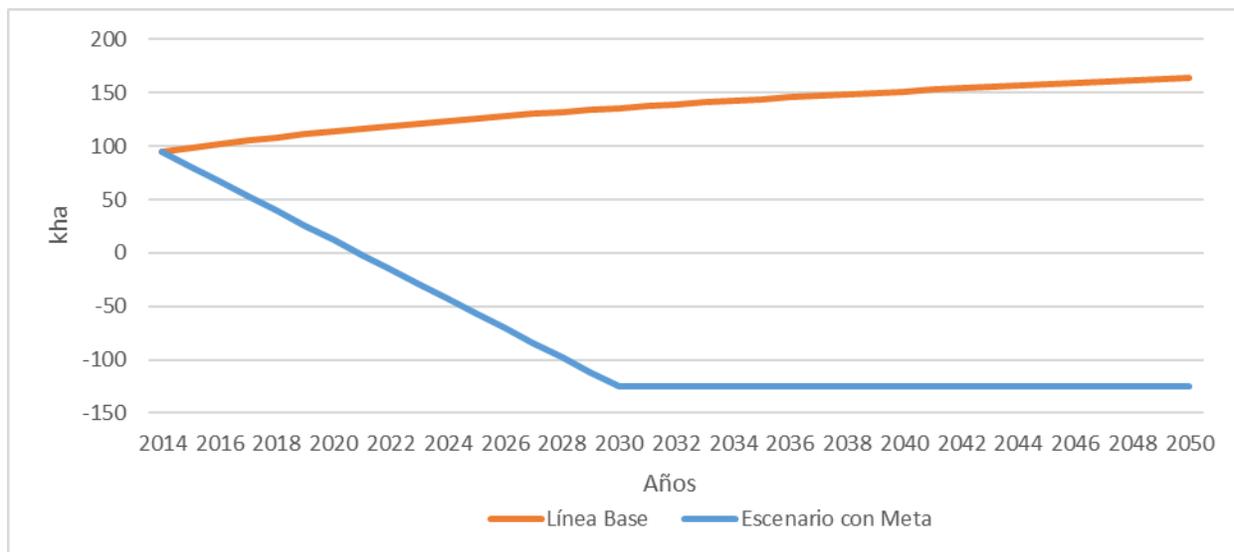


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La tasa de cambio de 12 kha representa el objetivo de la ambición, en relación con la tasa de cambio bruta. Este dato ha sido acordado con la CONAFOR y se basa en el valor medio de cambios de uso legales provenientes de tierras forestales de los últimos años²⁵.

El efecto combinado de ambas líneas supone, como muestra la Figura 23, una tasa de “deforestación”²⁶ neta negativa. Es decir, no sólo se alcanza el balance entre las ganancias y las pérdidas de TF, sino que se logra un balance positivo a partir de 2021 donde las ganancias superan a las pérdidas. Esta tendencia se mantiene hasta 2030 donde se logra una ganancia neta de 125 kha/año de bosque.

Figura 23. Deforestación anual neta (Meta 1)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

El efecto acumulado de esta medida implicará que hasta 2030 se habrá evitado una “deforestación bruta” (cambio de TF a TNF) de 2.8 Mha.

Variación de los stocks de carbono

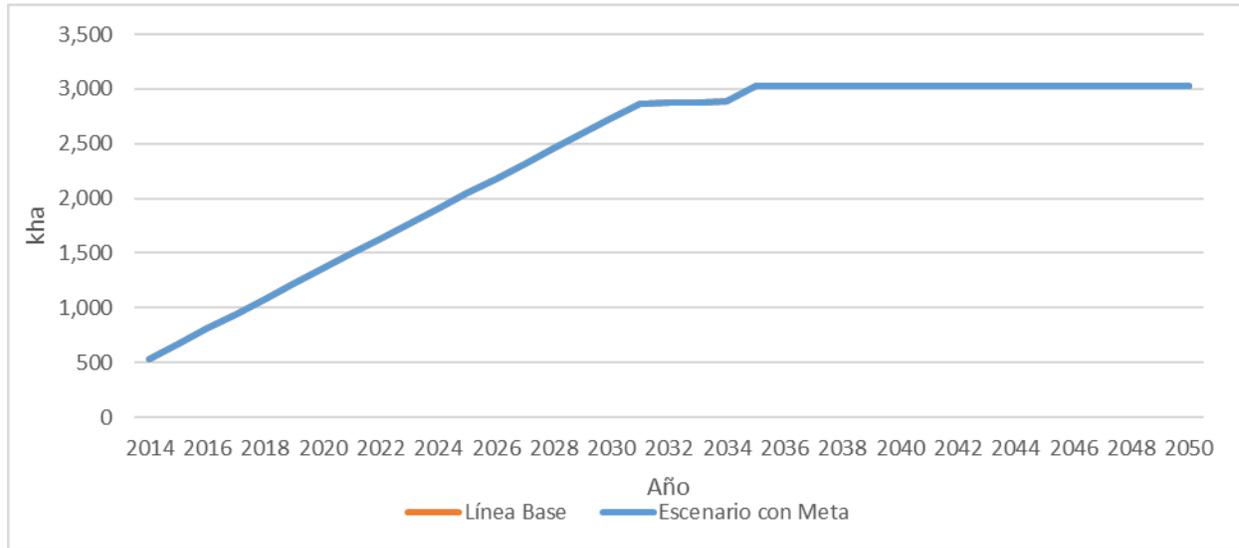
Los cambios de TNF a TF no son instantáneos, sino que se producen a lo largo de 20 años. Por tanto, la variable de actividad a usar es la superficie acumulada en los últimos 20 años. Dado que los primeros cambios que se consideran son en 2011, hasta 2031 la superficie acumulada en transición sigue aumentando,

²⁵ El marco legal nacional permite cambios de uso del suelo de TF a TNF a través de una autorización emitida por la SEMARNAT.

²⁶ En este documento se utilizará “deforestación” como sinónimo de cambio de uso del suelo de tierras forestales a tierras no forestales, en el sentido que se da a estas tierras en el INEGYCEI. Por tanto, este no es el mismo concepto de deforestación que se aplica en otros estudios (p. ej. deforestación según el criterio de FRA).

alcanzando una meseta a partir de entonces, dado que la tasa de cambio anual es prácticamente constante (Figura 24).

Figura 24. Superficie en transición de los cambios de TNF a TF (Meta 1)

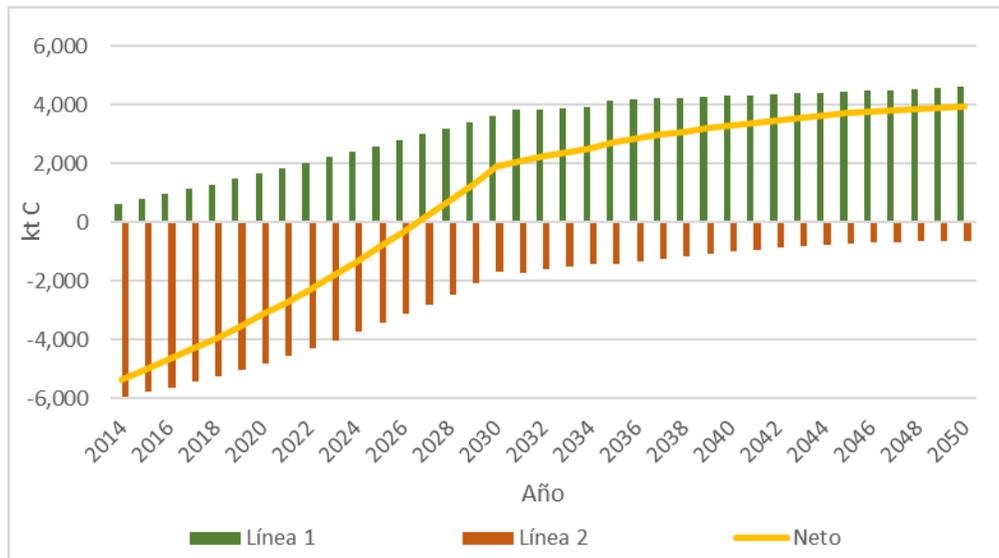


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Sin embargo, se considera que el cambio de TF a TNF se realiza durante ese mismo año (2031), siendo su variable de actividad la superficie de cambio anual para los depósitos de biomasa viva y madera muerta y hojarasca. Esta tasa de cambio anual sufre un descenso importante que tiene un efecto directo en las emisiones que se ven reducidas a lo largo de la serie. En línea con las Directrices 2006 de IPCC y el INEGYCEI de México, se considera un periodo de 20 años para el cambio en el depósito de carbono del suelo (COS), posterior a un cambio de TF a TNF.

Como puede apreciarse en la Figura 25, la variación de los depósitos de carbono en las áreas afectadas por ambas líneas sigue un comportamiento similar al de sus superficies. La Línea 1 “Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales” presenta un importante aumento en la captura de carbono hasta 2031 donde el incremento continúa, pero a menor ritmo.

Figura 25. Variación del stock de C por línea (Meta 1)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

En línea con las estimaciones del INEGYCEI existe una asimetría en la estimación de las variaciones de carbono en los distintos depósitos entre las líneas 1 y 2. Para la Línea 1 no se estiman las variaciones del depósito de COS dado que el INEGYCEI no presenta estimaciones ni factores para las transiciones a tierras forestales, mientras que sí se estiman para la Línea 2.

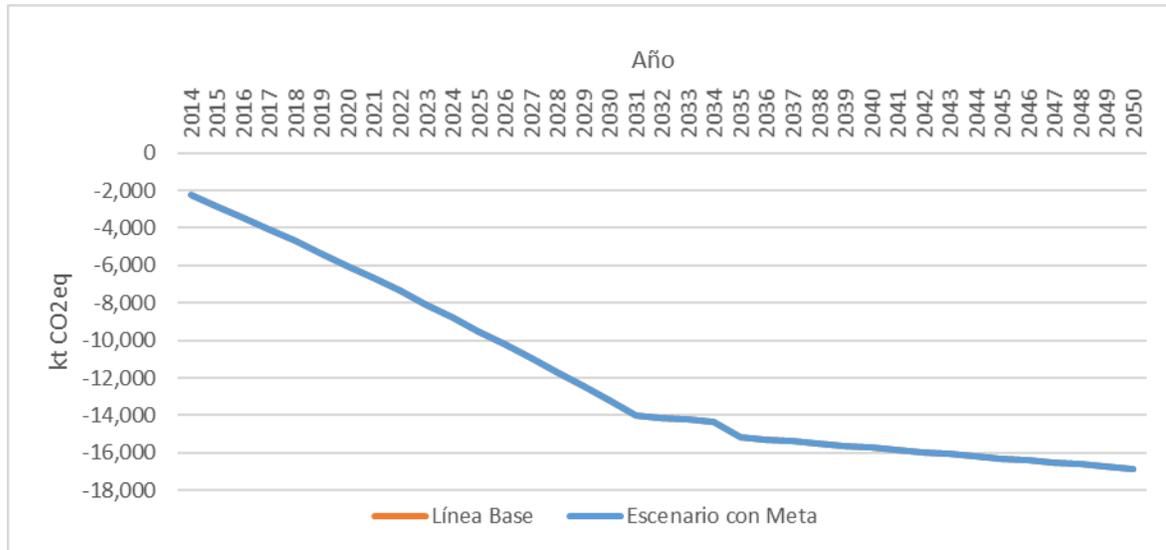
Finalmente, es importante aclarar que, como se muestra en la Figura 25, pese a que las superficies anuales de cambio de TF a TNF y de TNF a TF son constantes, la variación de sus depósitos no lo es. Esto se debe a:

1. la biomasa presente en las TF no es constante a lo largo de la serie proyectada debido al crecimiento de los árboles durante ese periodo.
2. existe un efecto de “legado” que afecta a las estimaciones de un año provocado por los cambios de años anteriores. Esto es debido a que para estimar las variaciones de algunos depósitos de carbono (p. ej. COS) se utiliza como variable de actividad la superficie acumulada en los últimos 20 años, en vez de la superficie del año a estimar.

Emisiones y absorciones

Dado que la Línea 1 no supone una variación respecto a la línea base del sector USCUS, no existe una mitigación adicional, coincidiendo el sumidero de la línea base con el del escenario con la meta, según muestra la Figura 26.

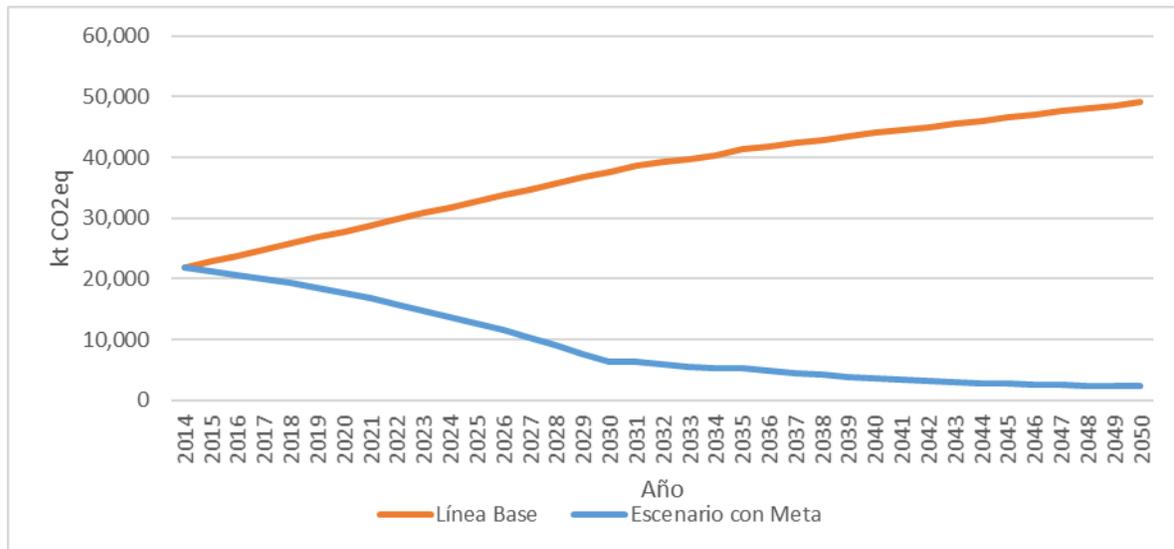
Figura 26. Emisiones y absorciones de la Línea 1 en la línea base y el escenario con la meta (Meta 1)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

Por el contrario, el efecto de la Línea 2 se aprecia en una importante reducción de las emisiones respecto a las contabilizadas en la línea base (Figura 27).

Figura 27. Emisiones y absorciones de la Línea 2 en la línea base y el escenario con la meta (Meta 1)

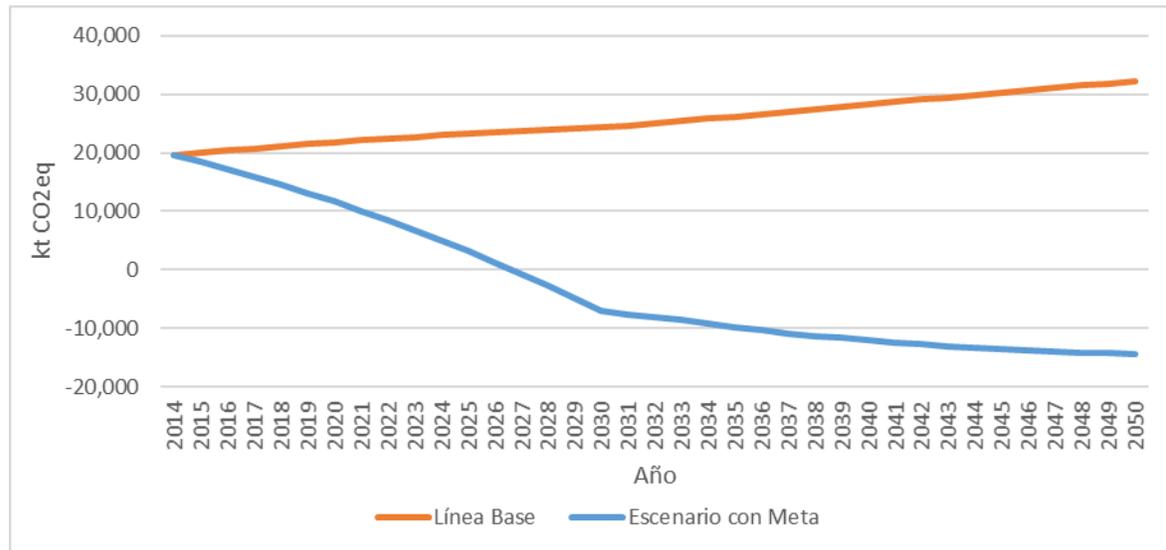


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

El efecto combinado de ambas líneas muestra una gran diferencia entre la línea base y el escenario con la meta. La línea base presenta emisiones para todo el periodo proyectado que van aumentando ligeramente con el tiempo. Las emisiones en 2014 se estiman en 19,639 kt CO₂eq, alcanzando las 24,445 kt CO₂eq en 2030 y las 32,238 kt CO₂eq en 2050 (Figura 28). Si bien el escenario con la meta presenta las mismas emisiones en

2014 que la línea base, la tendencia de las emisiones es a la baja a lo largo del periodo proyectado. En 2027, el efecto de la meta logra que la fuente de emisiones se convierta en un sumidero que continua hasta 2050. En 2030, el sumidero se estima en 6,920 kt CO₂eq y 14,449 kt CO₂eq en 2050.

Figura 28. Emisiones y absorciones de la Meta 1

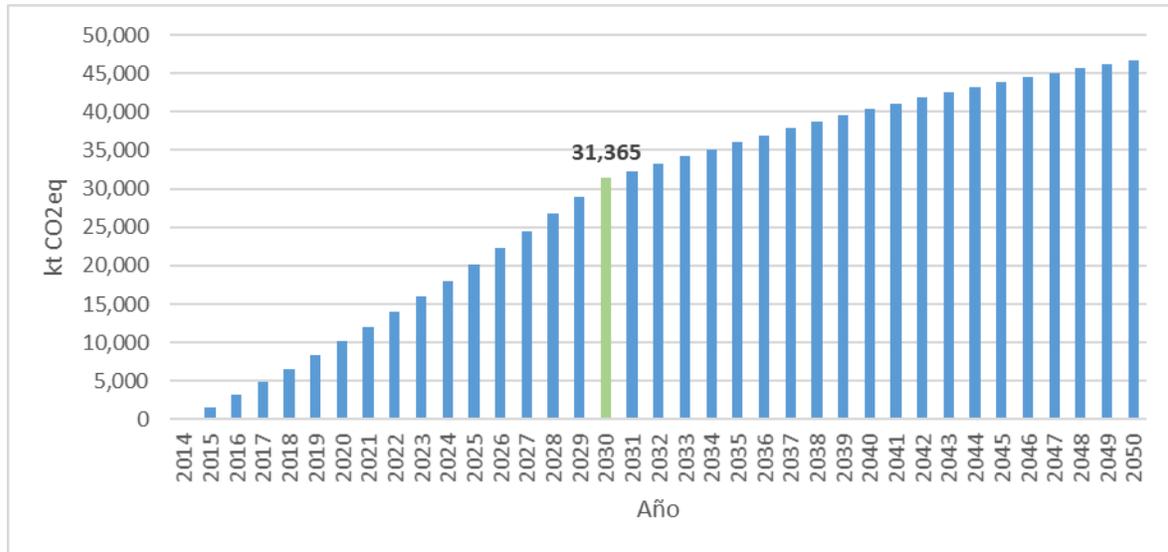


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Mitigación potencial de la meta

La comparación de la línea base con el escenario con la meta permite estimar la mitigación de la misma. Como puede apreciarse en la Figura 29, la mitigación de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030” presenta un aumento constante a lo largo de toda la serie proyectada, alcanzando 31,365 kt CO₂eq y 46,688 kt CO₂eq, en 2030 y 2050 respectivamente.

Figura 29. Mitigación de la Meta 1



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

3.3.3 Manejo Forestal Sustentable

El componente principal de esta meta específica es incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable, mediante la implementación de la ENAIPROS.

Este objetivo se desarrolla a través de cuatro líneas de actuación:

- Línea 1: Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable
- Línea 2: Incorporar áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable
- Línea 3. Incorporar nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales
- Línea 4. Aumentar la producción forestal maderable

VARIABLES DE ACTIVIDAD

El efecto de esta meta afecta a:

- la superficie de cada tipo de bosque
- el incremento corriente anual (ICA)²⁷ de los bosques

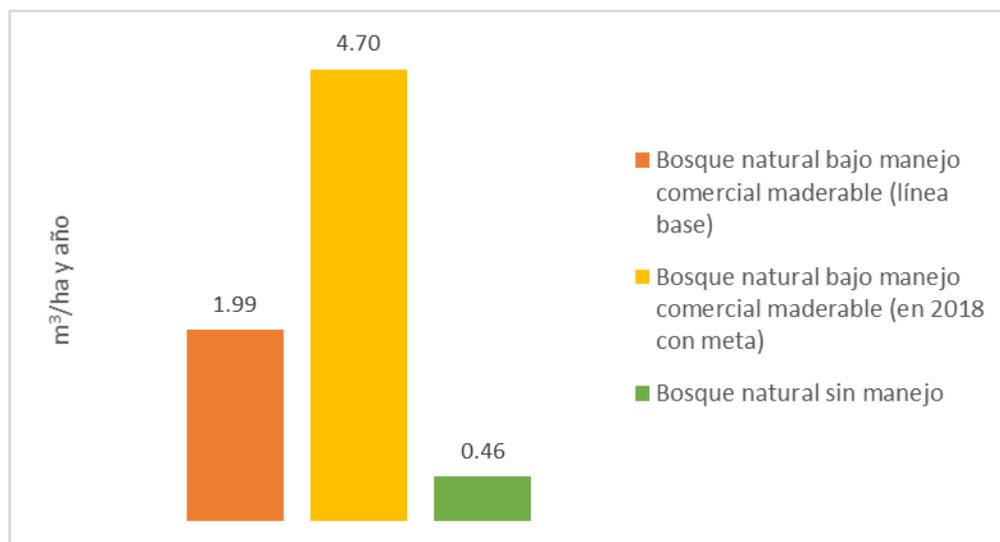
²⁷ El incremento corriente anual del bosque (ICA) se estima como volumen a final del año – volumen al principio del año.

- la producción forestal maderable

Por tanto, para estimar la mitigación de esta meta es necesario proyectar el efecto de la misma en estas variables.

La Línea 1, “Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable” afecta a las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable existentes en 2014 y no supone ninguna variación de la superficie de las mismas. Por tanto, estas áreas serán las mismas tanto en la línea base como en el escenario con la meta. Sin embargo, sí supone un aumento del incremento corriente anual de estas áreas que pasaría de 1.99 m³/ha por año en 2014 a 4.7 m³/ha por año en 2018, manteniéndose constante a partir de ese año, tal como puede apreciarse en la Figura 30.

Figura 30. Objetivo del ICA por tipo de bosque debido a la Línea 1 (Meta 2)



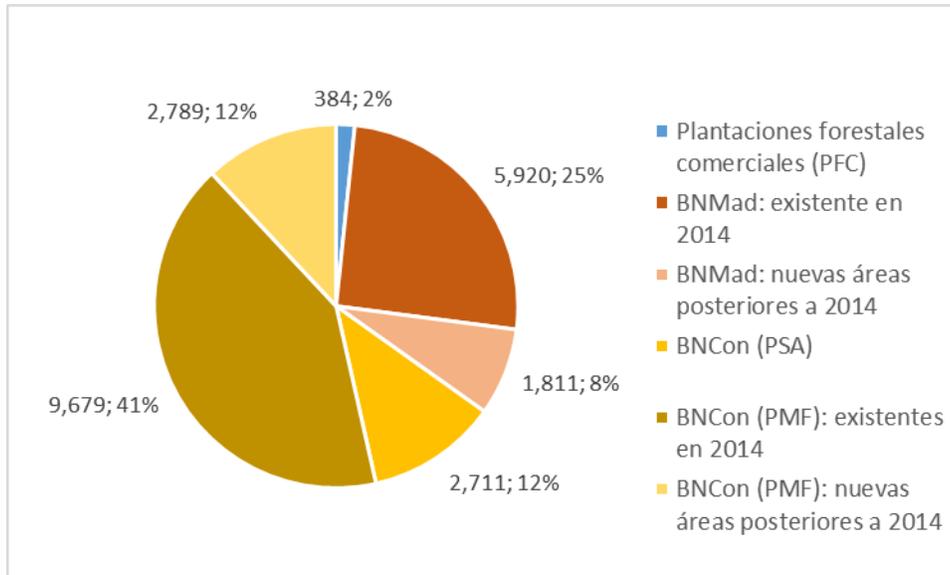
Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La Línea 2 “Incorporar áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable” supone una variación de las superficies de las distintas categorías de bosques. Supone que, para 2018, habrá 4.6 Mha más de bosques bajo un programa de manejo forestal, que se distribuyen en 1.8 Mha de BNMad y 2.8 Mha de BNCon (PMF conservación). La modificación en el manejo de estas tierras implica un cambio en el incremento corriente anual de 1 m³/ha/año correspondiente a las áreas de BNSM a 1.99 m³/ha/año para las nuevas áreas bajo manejo.

La Línea 3 “Incorporar nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales” incluye el aumento de nuevas Plantaciones Forestales Comerciales (PFC) a una tasa constante de 12 kha/año hasta 2030.

Ambas líneas (2 y 3) de esta meta afectan a las superficies por tipo de bosque. Por tanto, como se muestra en la Figura 31, en 2030 la distribución de las superficies de bosque incluye estas nuevas incorporaciones.

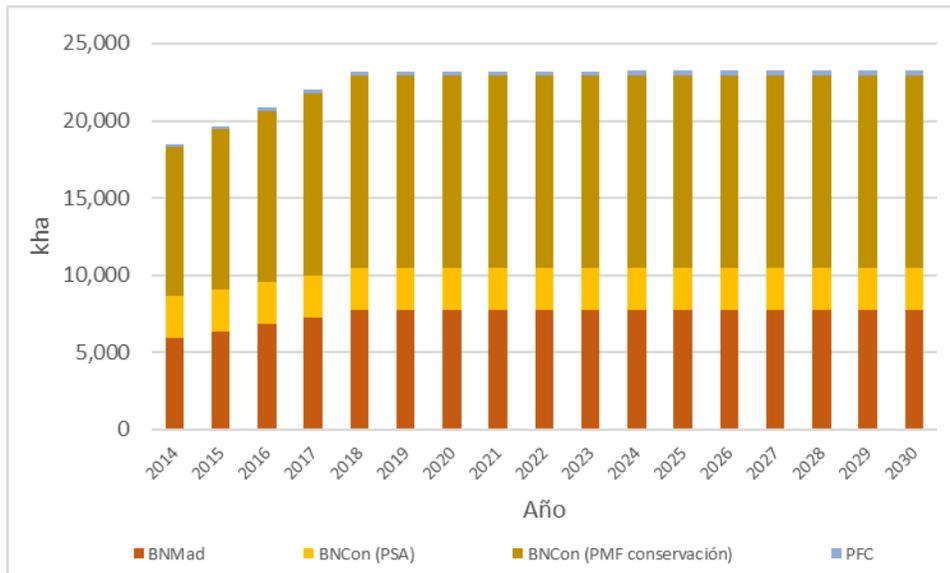
Figura 31. Meta 2 - Superficies objetivo de bosque gestionado en 2030 (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La evolución de las superficies de bosque gestionado se muestra en la Figura 32. Como puede apreciarse, las superficies son constantes a partir de 2018 dado que los objetivos de esta meta tienen como fecha objetivo este año y no prevén cambios después de esa fecha.

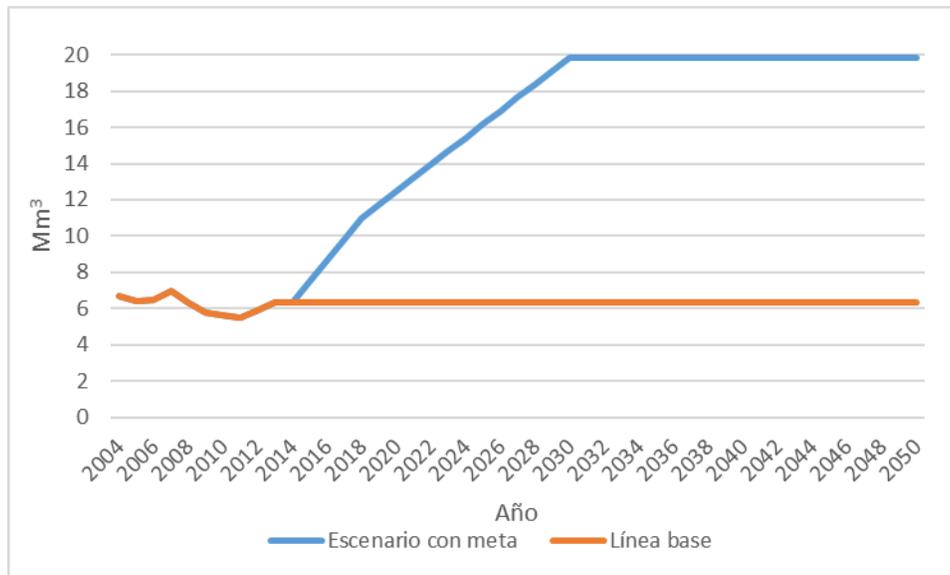
Figura 32. Evolución de las superficies de bosque gestionado (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Finalmente, la Línea 4 “Aumento de la producción forestal maderable” incluye un aumento de la producción de madera que prevé una producción de 11 Mm³ de madera en rollo en 2018, que alcanzará los 19.87 Mm³ de madera en rollo en 2030, valor que se mantendrá constante hasta 2050 (Figura 33). Esto supone un cambio respecto a la línea base en donde permanece constante la producción de 2013 (6.3 Mm³).

Figura 33. Producción de madera en rollo (Mm³), Meta 2

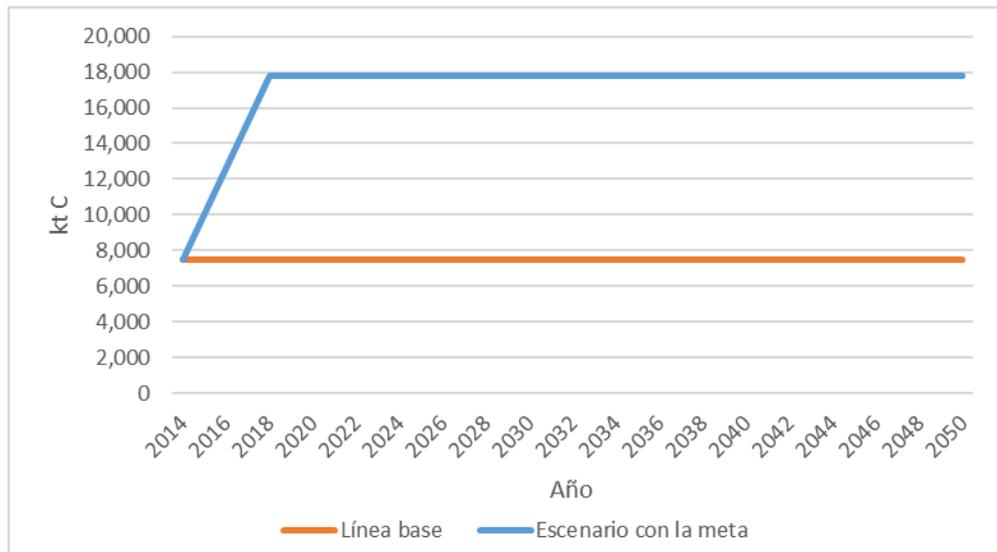


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Variación de los depósitos de carbono

Como puede apreciarse en la Figura 34, la variación de los depósitos de carbono en la Línea 1 “Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable”, del escenario con la meta, supone una mayor captura de carbono que en la línea base. Como se comentó anteriormente, esta variación se debe al aumento del ICA a través de prácticas de gestión forestal más intensivas.

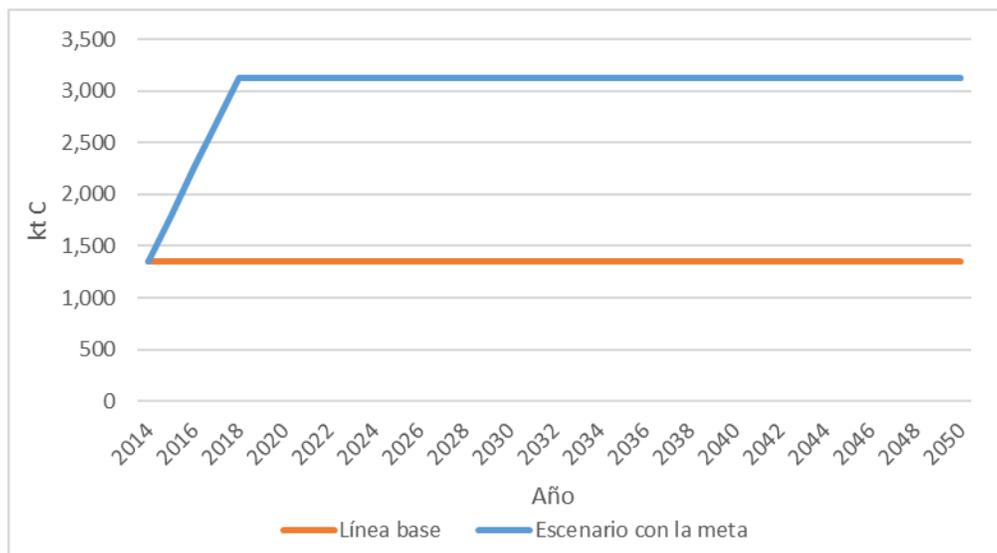
Figura 34. Variación de los depósitos de C debidos a la Línea 1 (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Como puede apreciarse en la Figura 35, la Línea 2 “Incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable” presenta un rápido aumento de las absorciones hasta 2018, gracias a la incorporación de todas las nuevas superficies bajo gestión.

Figura 35. Variación de los depósitos de C debido a la Línea 2 (Meta 2)

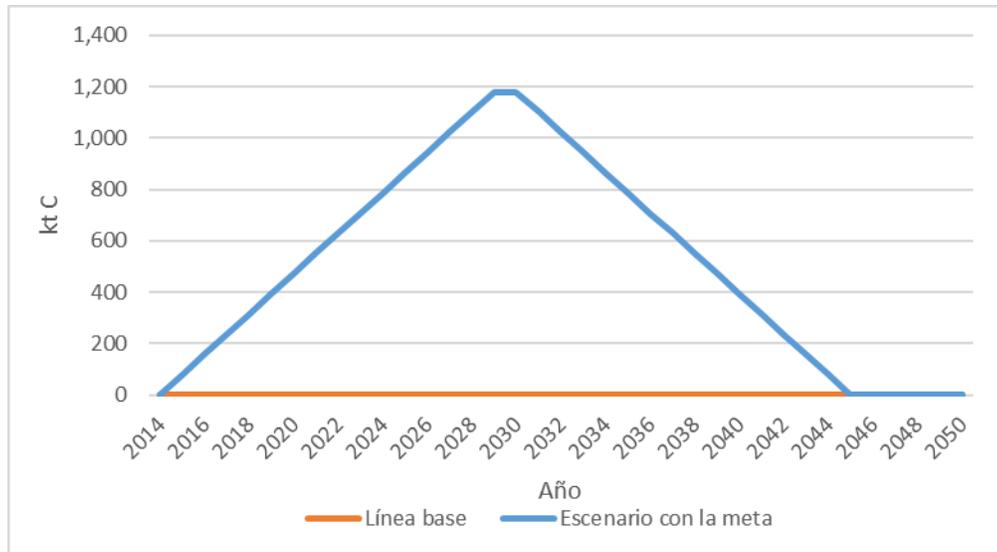


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La Línea 3 “Incorporación de nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales” presenta un rápido aumento de las absorciones hasta 2030 y un descenso análogo hasta 2045 donde vuelve a igualarse a la línea base. La línea base supone que no se ampliará el área de plantaciones forestales comerciales en el periodo

proyectado. Mientras, la Línea 3 supone un aumento de la superficie de 12 kha por año hasta 2030. Dado que la variable de actividad para el cálculo del sumidero es la superficie de plantaciones forestales comerciales durante el primer turno de corta (primeros 15 años), el sumidero aumenta hasta alcanzar el total de superficie en el primer turno. Posteriormente, al no existir nuevas entradas e ir pasando al segundo turno las PFC, el sumidero de esta línea va declinando hasta desaparecer, como se muestra en la Figura 36.

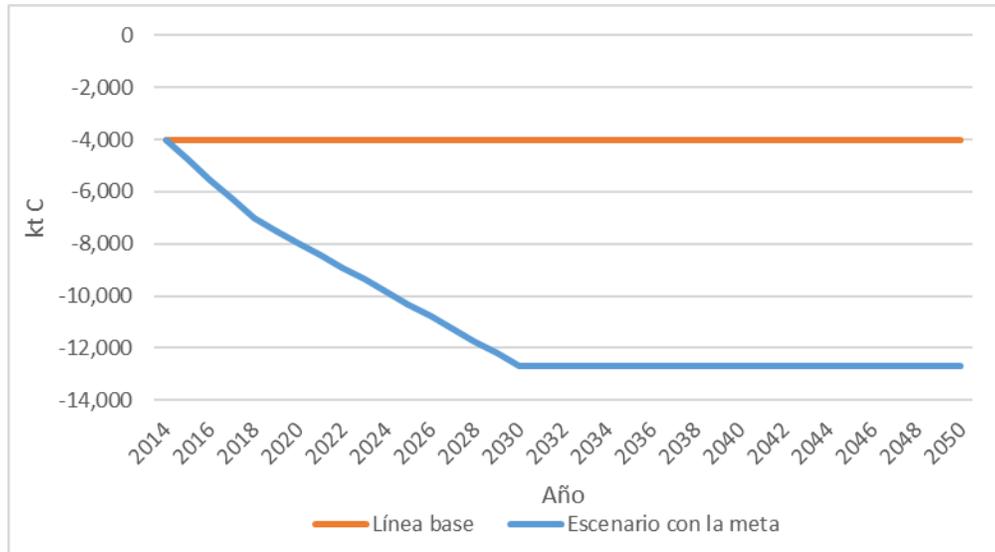
Figura 36. Variación de los depósitos de C debido a la Línea 3 (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La Línea 4 “Aumento de la producción forestal maderable” prevé un aumento de la producción maderera y, por tanto, una reducción de los depósitos de carbono en el depósito de biomasa viva. La línea base no considera ninguna variación en la producción por lo que presenta una emisión constante. Sin embargo, como puede observarse en la Figura 37, el escenario con la meta presenta un aumento de las emisiones hasta alcanzar la máxima producción en 2030.

Figura 37. Variación de los depósitos de C debido la Línea 4 (Meta 2)

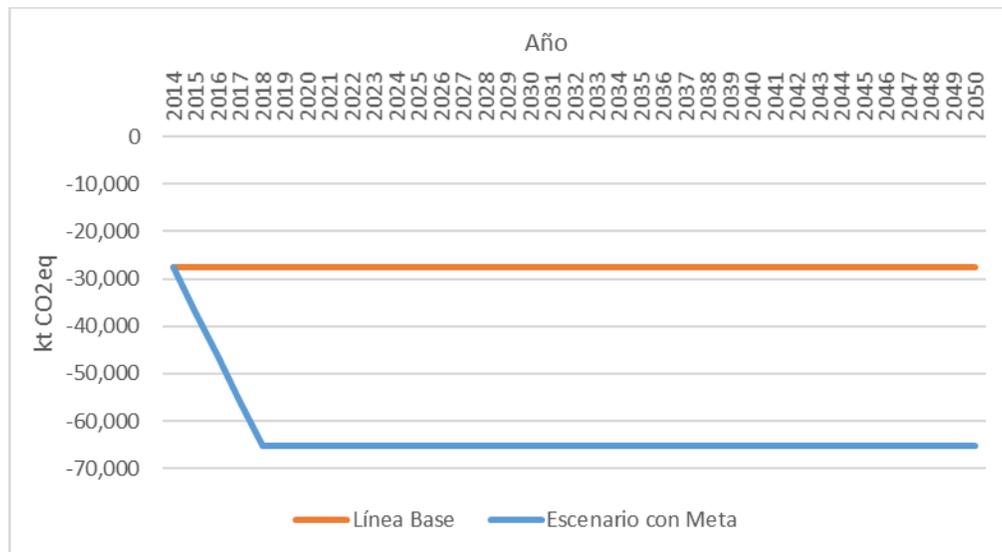


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Emisiones y absorciones

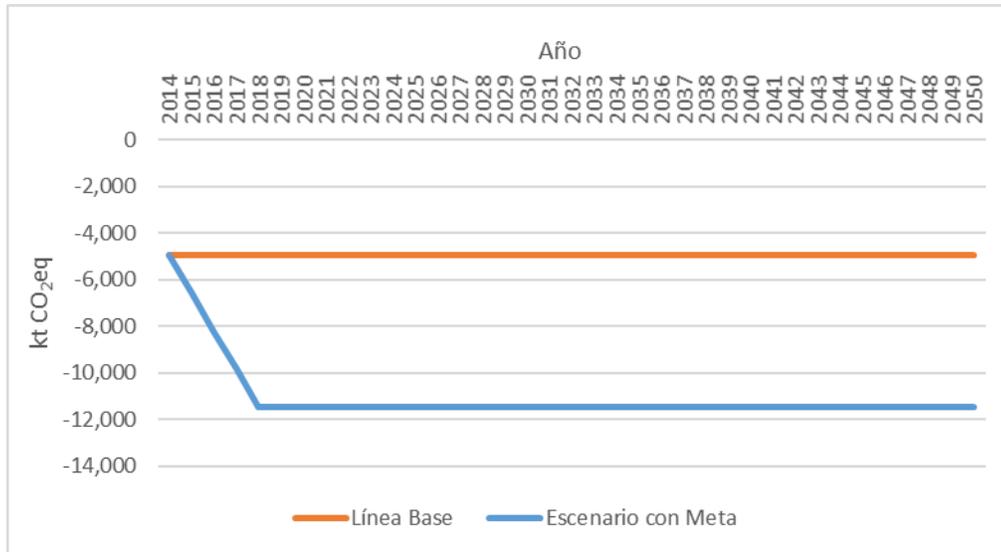
Las emisiones y absorciones de las distintas líneas que integran esta meta se comportan de manera análoga a las variaciones de sus depósitos de carbono (Figuras de la 38 a la 41).

Figura 38. Emisiones y absorciones de la Línea 1 (Meta 2)



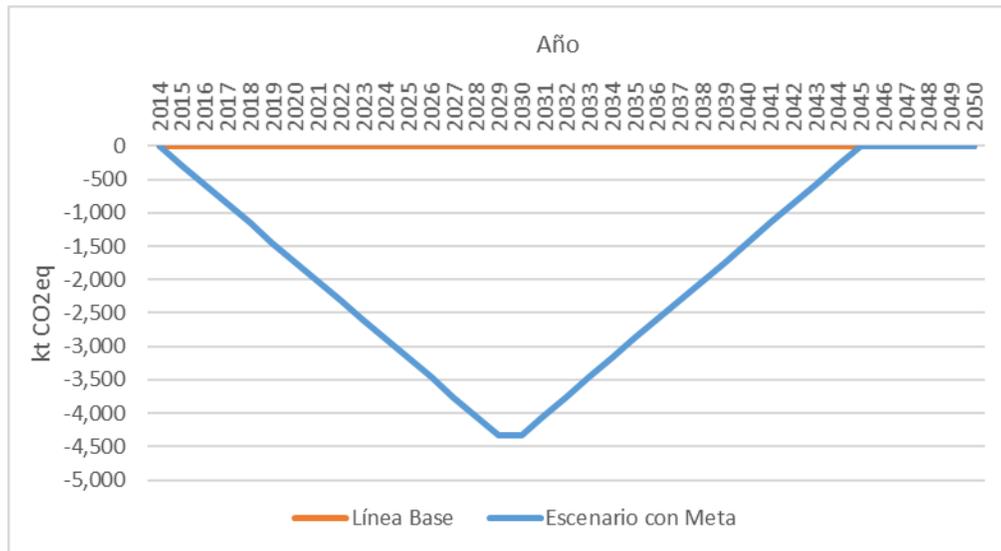
Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Figura 39. Emisiones y absorciones de la Línea 2 (Meta 2)



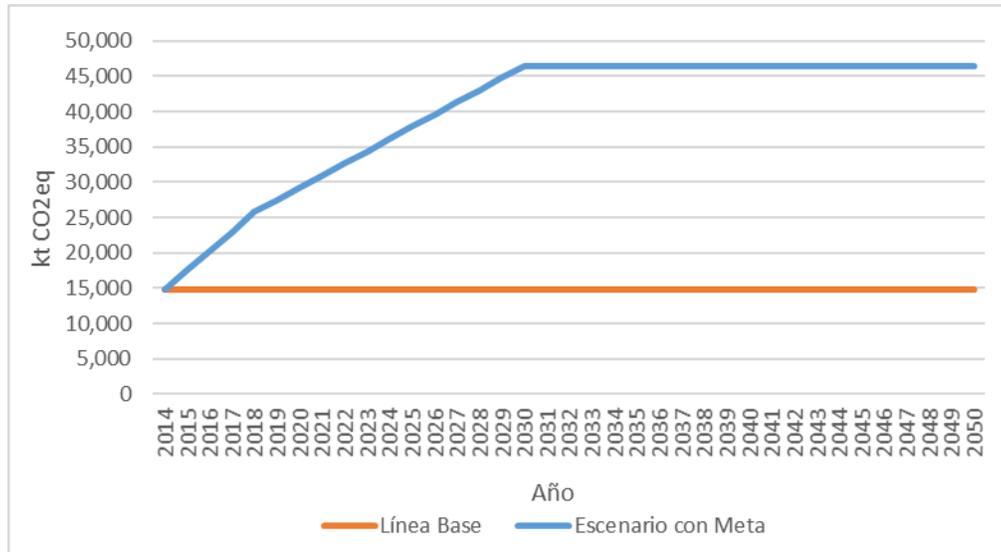
Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Figura 40. Emisiones y absorciones de la Línea 3 (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

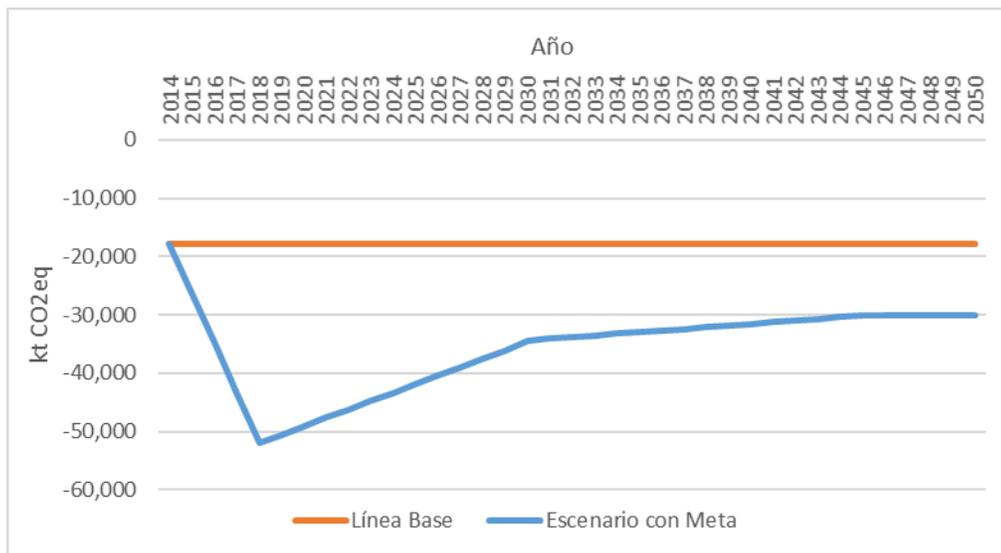
Figura 41. Emisiones y absorciones de la Línea 4 (Meta 2)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

El efecto combinado de todas las líneas de la Meta 2 presenta un importante aumento del sumidero en los primeros años de la serie hasta 2018 (Figura 42), que después va decreciendo hasta 2050, aunque sin alcanzar los resultados de la línea base.

Figura 42. Emisiones y absorciones de la Meta 2

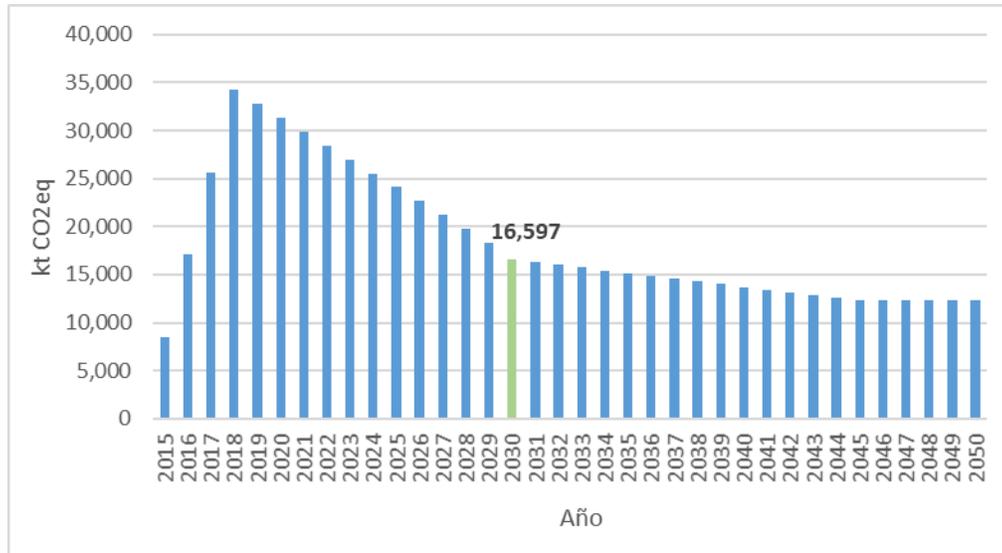


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Mitigación potencial de la meta

En la Figura 43 se presenta la mitigación de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” de 2015 a 2050 la cual es de 16,597 kt CO₂eq en 2030 y de 12,270 kt CO₂eq en 2050.

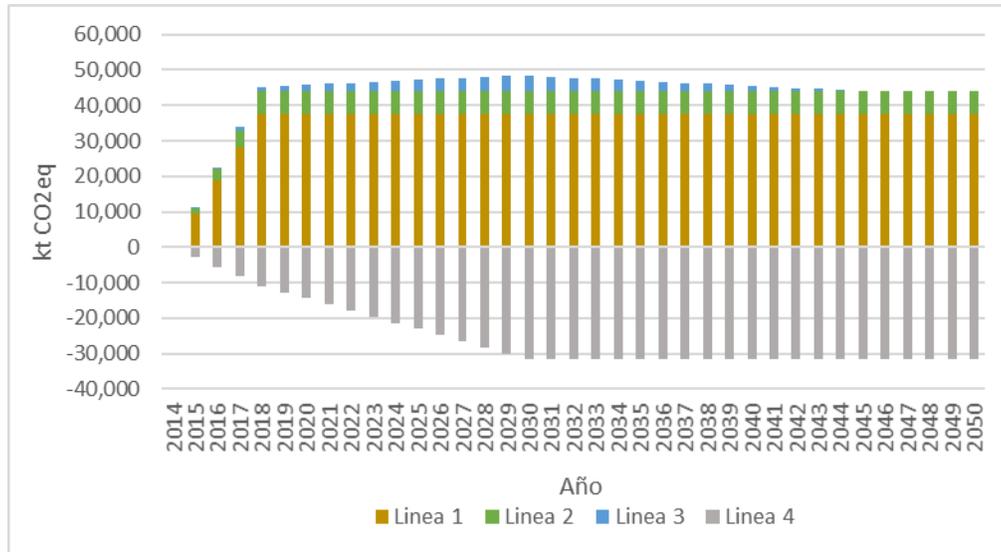
Figura 43. Mitigación de la Meta 2



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Como puede apreciarse en la Figura 43, la mitigación de la Meta 2 presenta un pico de absorción en 2018 cuando las líneas encaminadas al aumento de la biomasa de los bosques han sido plenamente desarrolladas, pero aún no se ha alcanzado el objetivo de aumento de la producción maderera. Mientras que, de 2018 a 2030, se aprecia un descenso de la absorción de la meta, el cual está motivado por el constante ascenso de la producción maderera. Este descenso continúa hasta 2045 donde se estabiliza, debido a la desaparición del efecto sumidero de las nuevas plantaciones comerciales que terminan de plantarse en 2030 (Figura 44).

Figura 44. Mitigación de la Meta 2 por línea de actuación



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalc).

3.3.4 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas

El componente principal de esta meta específica es realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO₂.

Este objetivo se desarrolla a través de dos líneas de actuación:

- Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP
- Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP

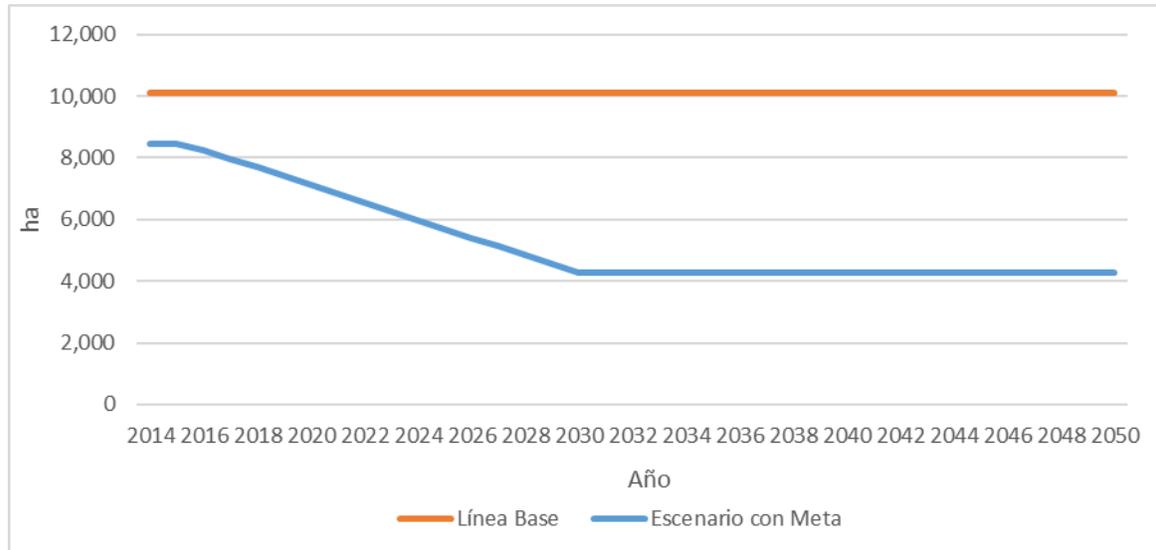
El efecto de la Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP” ya está considerado dentro de la Línea 2 “Reducir la superficie de cambio de TF a TNF” de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”. Por tanto, para evitar una doble contabilidad, su impacto no se añade al total de la meta. Sin embargo, en este apartado se estima el impacto individualizado para valorar el efecto de las acciones de CONANP en las ANP dentro del total de la lucha contra la deforestación.

Variables de Actividad

Ambas líneas de esta meta afectan a la superficie de las tierras forestales.

En el caso de la Línea 1 se pretende reducir la tasa de cambio anual de tierras forestales a tierras no forestales desde las 10,093 ha por año (promedio de los valores del periodo 2010-2013) hasta alcanzar 4,275 ha en 2030. El escenario de la línea base considera que esta tasa de cambio se mantendrá en 10,093 ha por año hasta 2050, como se aprecia en la Figura 45.

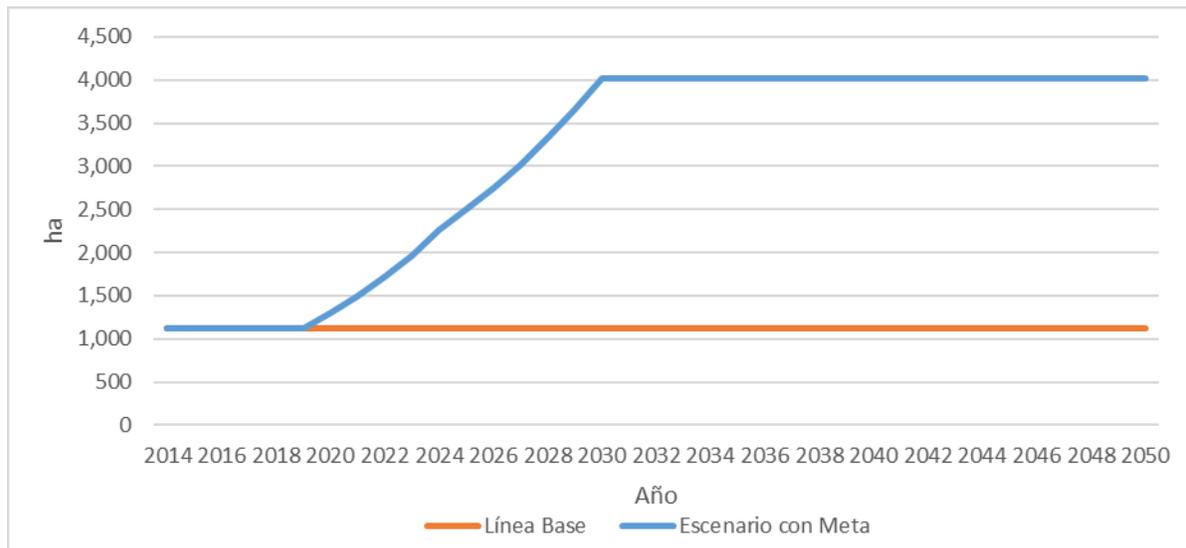
Figura 45. Disminución de la deforestación anual en ANP debida a la Línea 1 (Meta 3)



Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La Línea 2 “Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP”, busca lograr que se aumente la superficie anual reforestada en un 15% por año en el periodo 2020-2024 y que, en el periodo 2025 a 2030, ese aumento sea de un 10% anual (Figura 46). Mientras tanto, la línea base considera constante la reforestación²⁸.

Figura 46. Aumento de la superficie anual reforestada en ANP debida a la Línea 2 (Meta 3)



²⁸ La superficie de reforestaciones en 2014 corresponde a los datos del año 2015 dado que se le considera el dato disponible más fiable según el criterio de CONANP.

Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

Como muestra la Figura 47, la línea base presenta una deforestación neta (deforestaciones menos forestaciones) constante de casi 9,000 ha por año. Por el contrario, el efecto combinado de ambas líneas de esta meta hace que la tasa de variación neta del escenario con la meta sea casi cero en 2030 (pérdida de 259 ha de bosque por año). Este valor se mantiene hasta 2050 ya que no se consideran acciones posteriores a 2030 dentro de esta meta.

Figura 47. Variación neta de los bosques en la línea base y en el escenario con meta (Meta 3)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

El efecto acumulado de esta medida implicará que hasta 2030 se habrá evitado una “deforestación bruta” (cambio de TF a TNF) de casi medio millón de hectáreas de tierras forestales.

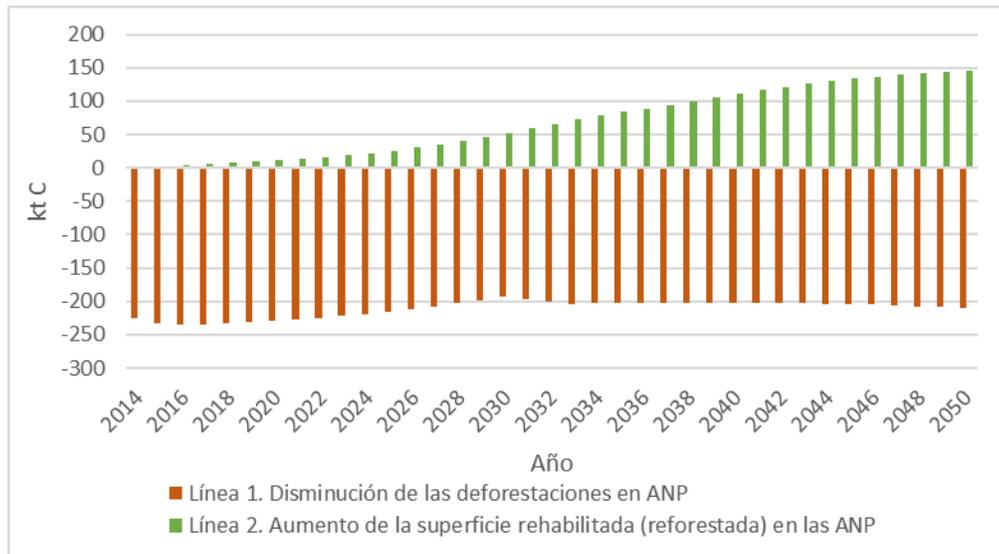
Variación de los depósitos de carbono

La Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP” presenta una ligera variación de los depósitos de carbono que contrasta con la importante disminución de la superficie deforestada. Esto es debido a que, pese a que los cambios de TF a TNF son instantáneos para los depósitos de biomasa viva, madera muerta y detritus, para el COS se producen a lo largo de 20 años. Por tanto, la variable de actividad a usar para la estimación de las variaciones de COS es la superficie acumulada en los últimos 20 años.

Dado que los primeros cambios que se consideran se presentan en 2011, hasta 2031 la superficie acumulada en transición sigue aumentando, alcanzando una meseta a partir de ese año, dado que la tasa de cambio anual es prácticamente constante. La evolución de la superficie acumulada puede verse en la Figura 48. Este mismo comportamiento lo muestra la línea base, así que no afecta en nada a la estimación de la mitigación.

Mientras la variación de los depósitos de carbono en las áreas afectadas por la Línea 2 sigue un comportamiento similar al de sus superficies, presentando un paulatino aumento (Figura 48).

Figura 48. Variación de los depósitos de C por línea (Meta 3)

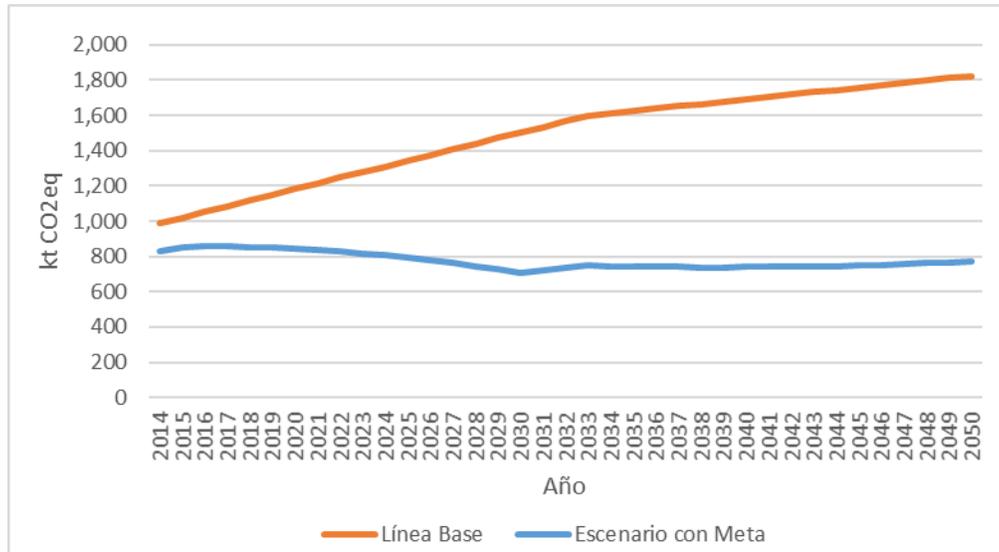


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

Emisiones y absorciones

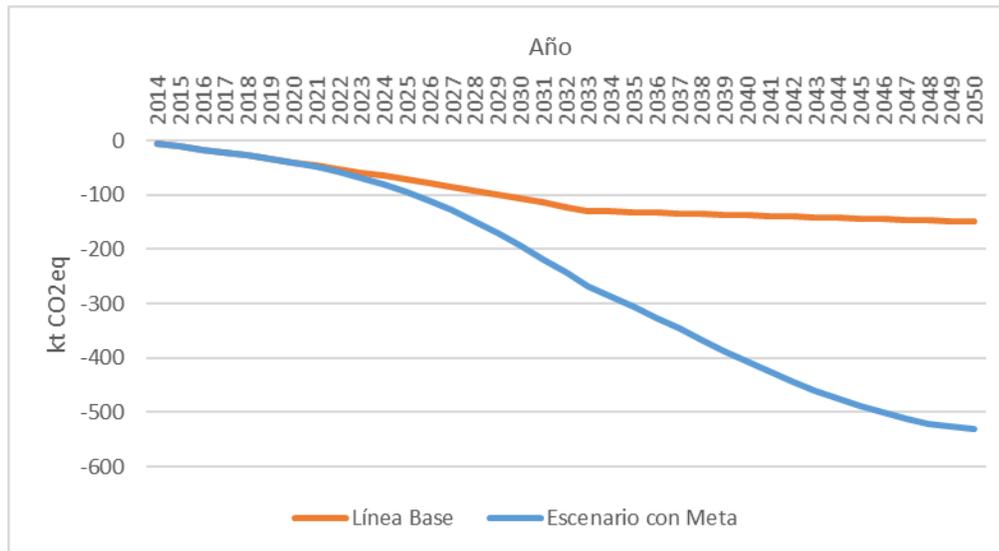
Las emisiones y absorciones de las distintas líneas de esta meta se comportan de manera análoga a las variaciones de sus depósitos de carbono (Figura 49 y Figura 50).

Figura 49. Emisiones y absorciones debidas a la Línea 1 (Meta 3)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

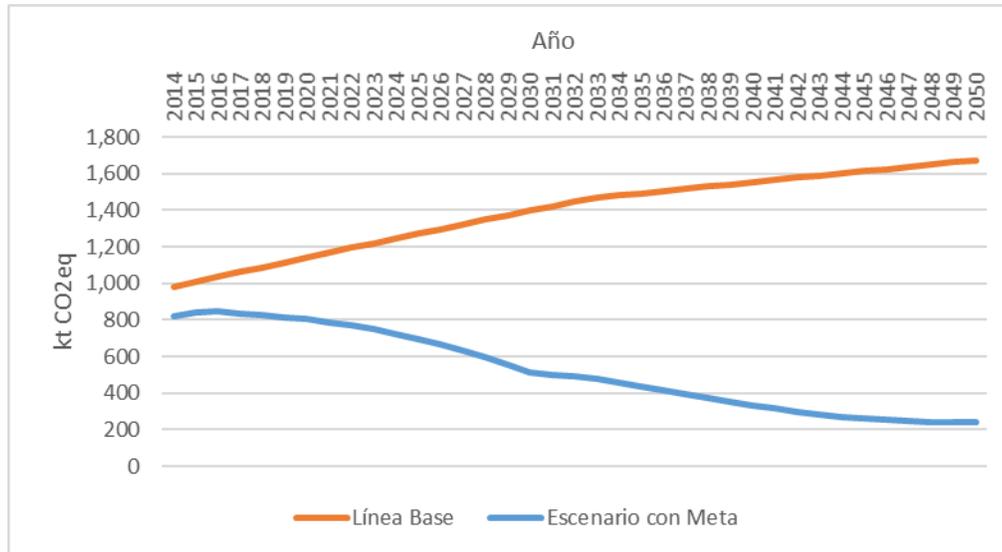
Figura 50. Emisiones y absorciones debidas a la Línea 2 (Meta 3)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

El efecto combinado de todas las líneas de la meta supone una importante variación respecto al escenario base (Figura 51).

Figura 51. Emisiones y absorciones debidas a la Gestión de las ANP (Meta 3)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

Traslape con otras metas

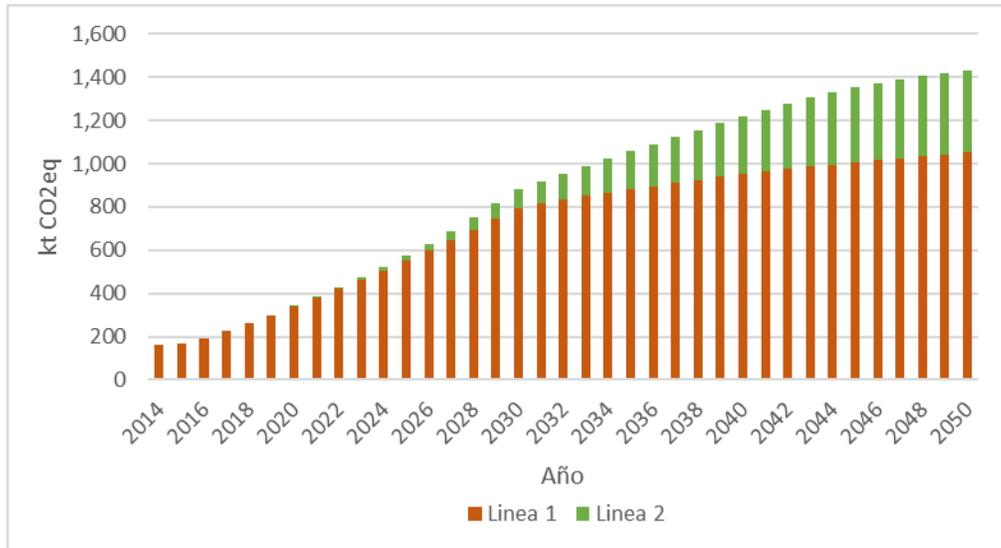
En función de las conversaciones con los expertos de la CONAFOR y la CONANP, se considera que la Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP” de esta meta no presenta una adicionalidad con respecto a la Línea 2 “Reducir la superficie de cambio de TF a TNF” de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”, estando incluida en la misma.

Por tanto, la mitigación aquí estimada para la Línea 1 representa el esfuerzo que va a realizar CONANP dentro de las Áreas Naturales Protegidas para apoyar a la consecución de los objetivos de la Meta 1.

Mitigación potencial de la meta

La mitigación de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas” es de 883 kt CO₂eq en 2030 y de 1,433 kt CO₂eq en 2050 (Figura 52), siendo la Línea 1 la que tiene mayor aporte a la mitigación.

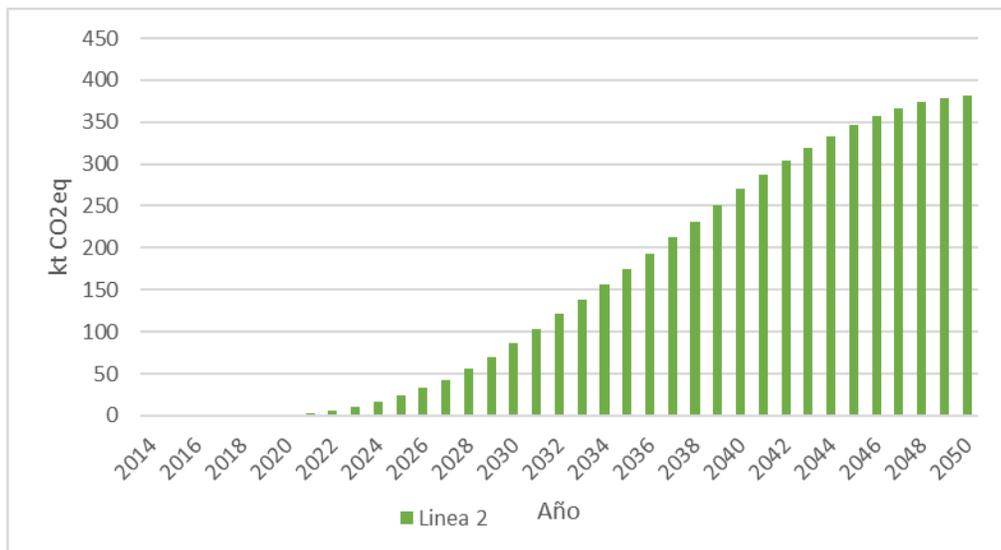
Figura 52. Mitigación total debida de la Gestión de las ANP (Meta 3)



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

Como la Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP” no presenta adicionalidad con respecto a la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”, la mitigación adicional relacionada a la Línea 2 de esta meta es de 87 kt CO₂eq en 2030 y 387 kt CO₂eq en 2050.

Figura 53. Mitigación adicional de la Meta 3

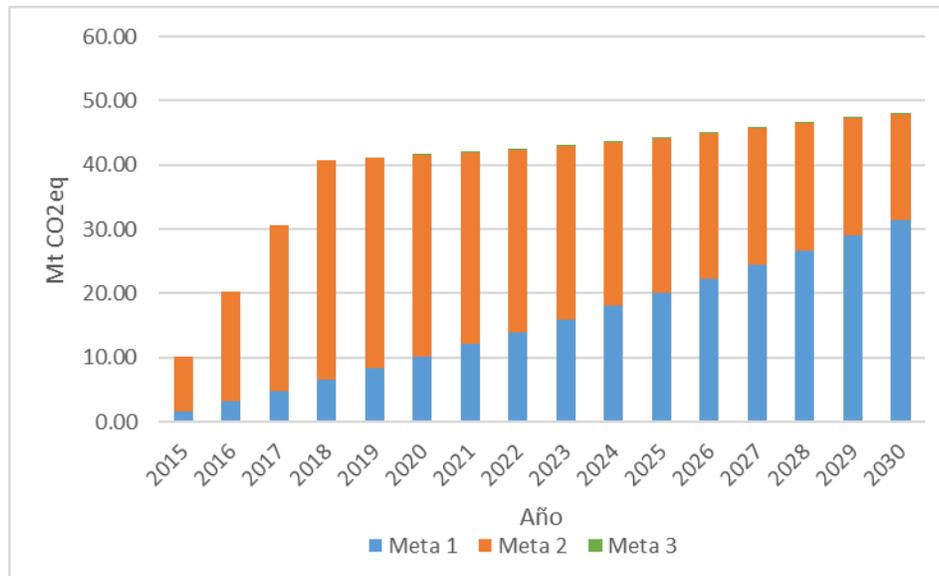


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

3.4 Mitigación total del sector USCUS

Los resultados de mitigación obtenidos, véase la Figura 54, representan una reducción de las emisiones de 47.96 GgCO₂eq para el año 2030. De estas, 31.37 Gg CO₂eq corresponden a la Meta 1, 16.60 Gg CO₂eq a la Meta 2 y 0.09 Gg CO₂eq a la parte adicional de la Meta 3.

Figura 54. Mitigación de las metas del sector USCUS (2015-2030)



Fuente: Herramienta de estimación de las metas (Ehécalt).

3.5 Análisis del cumplimiento de la ambición de la NDC de México

3.5.1 Ambición incluida en la NDC

México reporta sus proyecciones del escenario tendencial (BAU) y su objetivo de mitigación para el sector USCUS en el apartado “Mitigación de las emisiones nacionales” de su documento de Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030²⁹.

Los compromisos adquiridos por México con relación al sector USCUS se pueden consultar en la Tabla 3 del citado documento (véase la Tabla 6). En la misma, se supone un escenario tendencial en el que las emisiones anuales del país se mantienen constantes de 2013 a 2030. El compromiso adquirido es eliminar las emisiones del sector USCUS (sin tener en cuenta las permanencias), actualmente de 32 Mt de CO₂eq, y lograr un

²⁹ Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030.

sumidero de emisiones de 14 Mt de CO₂eq. Es decir, se asume una mitigación total de 46 Mt de CO₂eq de manera no condicionada.

Tabla 6. Compromisos de mitigación de México

Tabla 3. Emisiones nacionales de gases de efecto invernadero según el escenario tendencial y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada, 2020-2030.

-22% GEI

	Línea base				Emisiones de GEI (MtCO ₂ e)
	2013	2020	2025	2030	Meta al 2030 No condicionada
Transporte	174	214	237	266	218
Generación de electricidad	127	143	181	202	139
Residencial y comercial	26	27	27	28	23
Petróleo y gas	80	123	132	137	118
Industria	115	125	144	165	157
Agricultura y ganadería	80	88	90	93	86
Residuos	31	40	45	49	35
SUBTOTAL	633	760	856	941	776
USCUSS ¹	32	32	32	32	-14
EMISIONES TOTALES²	665	792	888	973	762

-22%

NOTAS:
¹ USCUSS: Usos del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura.
² La suma de los valores de los sectores puede no coincidir con el total por efectos del redondeo.

Fuente: Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030

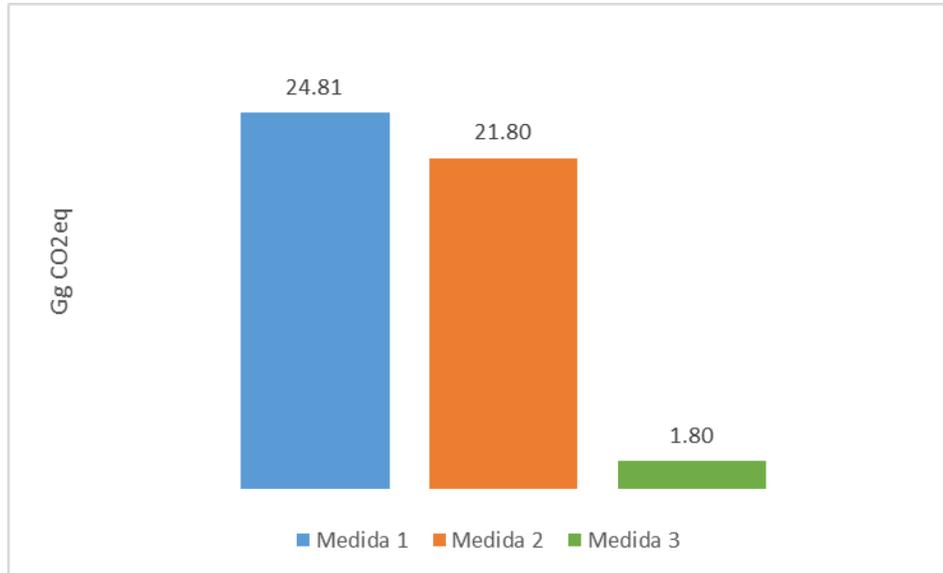
La mitigación comprometida por México se detalla por medida de mitigación en el documento “Narrativas del sector USCUSS”³⁰. En el documento se recogen 3 medidas, dos no condicionadas y una condicionada:

- Medida 1: Alcanzar una tasa de deforestación cero para el 2030 a través de implementar la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+)
- Medida 2: Manejo forestal sustentable e incremento de la productividad forestal en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales
- Medida 3: Restauración de áreas forestales degradadas en Áreas Naturales Protegidas (ANP)

³⁰ Este es un documento de carácter interno en el cuál se basa la mitigación recogida en las Narrativas. Sin embargo, es la única fuente de información de mitigación por medida de la NDC de México, por lo que se utilizan aquí sus resultados para realizar la comparación de la ambición de México con los resultados de este estudio.

La mitigación reportada en el documento de Narrativas se muestra en la Figura 55.

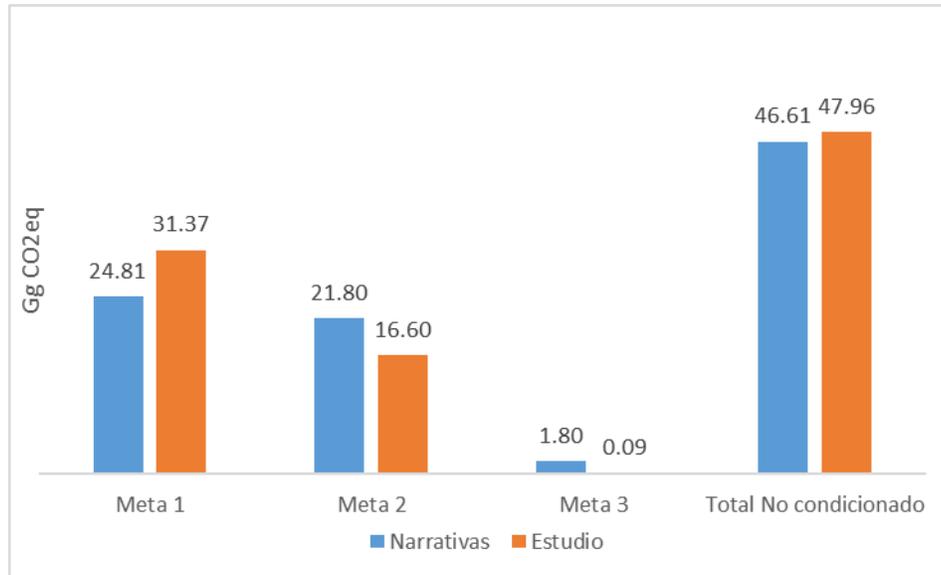
Figura 55. Mitigación de las medidas de las Narrativas del sector USCUS.



Fuente: Herramienta de estimación de las metas (Ehécalt).

Estas medidas son similares en su enfoque a las metas recogidas en este estudio. Sin embargo, la línea base y la metodología de estimación utilizadas en las Narrativas son completamente diferentes a las de este estudio. El presente estudio está basado en el INEGYCEI que acompaña a la 6^a Comunicación Nacional (basado en las Directrices 2006 de IPCC), mientras que las medidas de las Narrativas se basan en las estimaciones del Inventario de Emisiones que acompaña al Primer Informe Bienal de Actualización (Figura 56).

Figura 56. Comparativa de la mitigación de las metas entre las Narrativas y el presente estudio



Fuente: Herramienta de estimación de las metas (Ehécalt).

Asimismo, la línea base de ambos estudios no es comparable. La línea base incluida en la Contribución Nacional Determinada, basada en el Inventario de Emisiones del primer BUR de México, no recoge el efecto de las denominadas “permanencias”. Por el contrario, la línea base de este estudio, en línea con el INEGYCEI de la 6^a Comunicación Nacional recoge el efecto tanto de las permanencias como de los cambios de uso del suelo.

4. RUTAS TECNOLÓGICAS Y DE IMPLEMENTACIÓN (RTyDI) DE LAS METAS DE LA NDC DE MÉXICO EN EL SECTOR USCUS

4.1 Advertencia previa

Antes de comenzar es importante hacer una aclaración. En general y para el resto de los sectores, las rutas tecnológicas y de implementación (RTyDI) o mapas de ruta tecnológica (MRT) están diseñadas para orientar las iniciativas relativas al desarrollo tecnológico (nuevas tecnologías) que al introducirse en el país generan una mitigación de las emisiones. Es decir, buscan la transferencia de tecnología y de conocimientos para su aplicación.

Sin embargo, las metas y acciones relativas al sector USCUS no están relacionadas con la transferencia de tecnologías y maquinarias de otros países. Por el contrario, las metas se desarrollan a través de la puesta en funcionamiento de protocolos, marcos normativos, concientización de la sociedad y proyectos que modifican el actual manejo de los bosques. Por tanto, es importante tener en cuenta esta diferenciación y sus implicaciones en el desarrollo de este apartado.

Por consistencia con los pliegos del estudio se ha mantenido el nombre del apartado como Rutas Tecnológicas y de Implementación.

4.2 Introducción

El propósito del mapa de las rutas tecnológicas y de implementación de las medidas de mitigación del sector USCUS (en adelante, mapa de ruta) es identificar las acciones planificadas por el país, así como las barreras a las que se enfrentan. En particular, se espera que el mapa de ruta sea un insumo de información que sirva de base para orientar la definición e implementación de las acciones de mitigación del sector USCUS.

En este mapa de ruta se propone una visión a 2030 en la que se considera factible alcanzar una mitigación de 47.96 Gg CO₂eq.

Esta visión se estableció a partir de los trabajos del presente estudio, a través del contacto con los actores clave y una serie de talleres realizados entre agosto de 2017 y mayo de 2018 en los que participaron los actores clave y especialistas en temas forestales y de cambios de uso del suelo, provenientes de las distintas instituciones implicadas.

Para orientar la generación de la visión de este mapa de ruta, se consultaron a los actores clave y la documentación aportada por los mismos, entre la que cabe destacar la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+) y la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018 (ENAIPROS).

Adicionalmente, se revisaron documentos de carácter técnico y se tuvieron comunicaciones directas con los actores clave para establecer un panorama general de las actuaciones más recientes y planeadas, relativas a las metas del sector USCUS.

Este mapa de ruta presenta una serie de acciones estratégicas y habilitadoras que se consideran prioritarias para favorecer la consecución de los objetivos de mitigación del sector USCUS. El estado actual de definición de los objetivos de las metas del sector no permite un desarrollo detallado de las distintas partes de un mapa de ruta. Sin embargo, este mapa contendrá, dentro de lo posible, información sobre acciones, actividades, actores involucrados y plazos propuestos. Es importante señalar que este mapa de ruta no es un programa de trabajo sino una perspectiva global de las implicaciones y requerimientos derivados de la implementación de las metas del sector USCUS en México.

Finalmente, es preciso mencionar que los resultados que se presentan en este documento se corresponden con la información disponible al momento de su escritura. Actualmente, las metas del sector USCUS se encuentran en un estado de desarrollo preliminar. Por tanto, la vigencia de las acciones, actores y plazos indicados podrían verse modificados en la medida en que existan mejoras significativas en el desarrollo de alguna de las metas.

4.3 Metodología del mapa de ruta

Este mapa de ruta debe verse como una herramienta para la actualización y futuro desarrollo de las acciones de mitigación que desarrollan las metas recogidas en la NDC de México. Mediante esta herramienta se pretende comunicar a los actores clave y partes interesadas las acciones a realizar, el efecto de las mismas y las barreras y oportunidades que presentan.

Este mapa de ruta se plantea con el objetivo de contribuir a la planeación estratégica del sector a través de lograr una visión compartida y colaborativa del desarrollo y concreción de las medidas que permita a todos los actores clave estar involucrados y disponer de un conocimiento sectorial y de mitigación que haga los esfuerzos consistentes.

Existen diversas metodologías para la elaboración de un mapa de ruta que varían en la forma de identificación, participación y consenso de los actores clave en su desarrollo. Las metodologías se pueden dividir en 3³¹:

- a) Método basado en la experiencia de expertos
- b) Método de talleres basado en discusiones dirigidas
- c) Método basado en trabajo en escritorio

Para esta ruta se ha optado por un enfoque mixto que engloba el uso del conocimiento de los expertos del sector (enfoque a) y en talleres y reuniones dirigidas (enfoque b), en las que los actores clave pueden aportar su punto de vista y conocimientos al proceso.

4.4 Potenciales, barreras, oportunidades y necesidades

En este apartado se presenta una introducción a los conceptos de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades que tienen una gran influencia en la implementación de las acciones de mitigación. Una explicación más detallada de estos temas puede encontrarse en el documento PNUD México (2018) “Implementando Acciones de Mitigación: Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades” realizado por este mismo equipo consultor.

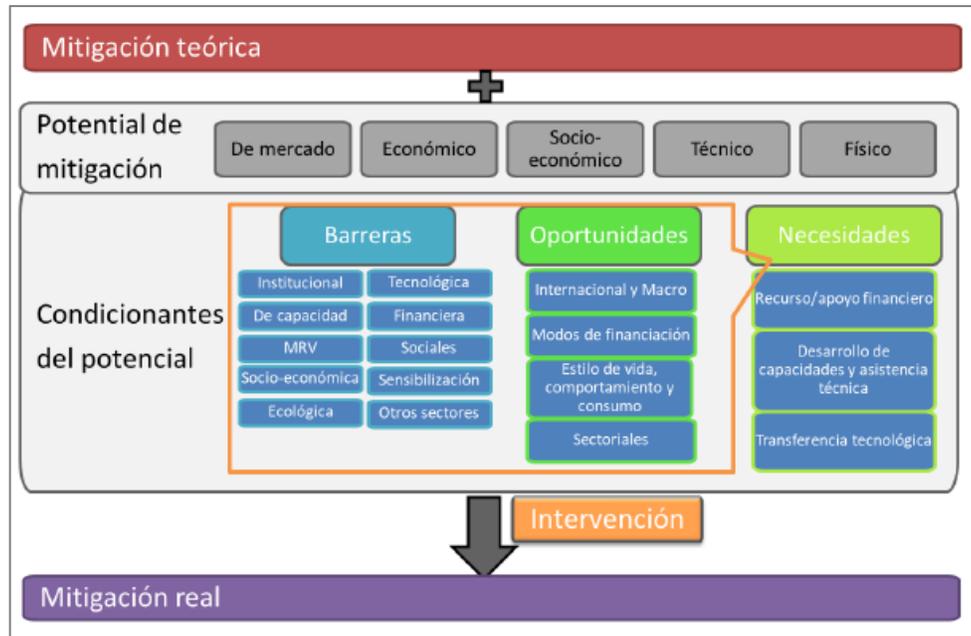
4.4.1 Marco conceptual

Las acciones de mitigación se diseñan para obtener los mejores resultados en la reducción de emisiones. Sin embargo, a menudo los diseños teóricos enfrentan problemas que alteran el resultado esperado de la acción. Es importante, antes de la implementación de una acción de mitigación, estudiar las condiciones que afectarán y limitarán una implementación completamente funcional de la misma, con el objetivo de desarrollar estrategias que reduzcan los efectos negativos que estas condiciones pueden representar.

Dicho de otra forma, la mitigación total teórica de una acción puede reducirse debido a la factibilidad de alcanzar el pleno desarrollo de los diferentes potenciales, incluyendo de mercado, económico, socioeconómico, técnico y biológicos. Es posible que no se alcance al máximo los distintos potenciales, por la existencia de barreras que limiten la implementación. De la misma forma, cada potencial puede traer consigo oportunidades para superar las barreras e incluso aumentar el potencial de la acción. Como resultado de las barreras y oportunidades, se establecen una serie de necesidades que permiten al país superar las barreras o aprovechar las oportunidades (véase Figura 57).

³¹ SENER (2017) Mapa de ruta tecnológica de combustibles sólidos

Figura 57. Marco conceptual y condicionantes para la implementación de las acciones de mitigación



Fuente: PNUD México (2018) *Implementando Acciones de Mitigación: Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades*

Es fundamental señalar que las barreras, las oportunidades y las necesidades tienden a ser específicos del contexto y varían según la localización y el tiempo.

4.4.2 Mapeo de actores

El primer paso en la identificación de las barreras, oportunidades y necesidades es identificar a las partes interesadas, las cuales diseñan, implementan o, en general, se ven afectadas por la acción de mitigación. El mapeo de actores y el involucramiento de los mismos en el proceso, es fundamental, pues la recopilación de información depende en gran medida de los aportes proporcionados por ellos.

4.4.3 Potenciales

La mitigación teórica se define como la cantidad de mitigación que podría ser realizada, pero aún no se ha realizado, a lo largo del tiempo. Es decir, es la mitigación en potencia (potencial). Este potencial suele dividirse en distintas facetas que influyen la implementación de la acción de mitigación. Si estas facetas no se desarrollan de manera completa, la mitigación potencial podría no alcanzarse.

Los tipos de potenciales son:

- El potencial de mercado: indica la cantidad de mitigación de GEI que podría esperarse que ocurra en las condiciones previstas del mercado, incluidas las políticas y medidas vigentes.

- El potencial económico: representa el nivel de mitigación de GEI que podría lograrse si se implementan todas las tecnologías que son rentables desde el punto de vista de los consumidores, para un precio de carbono dado, basado en la valoración de los costos y las tasas de descuentos sociales.
- El potencial socioeconómico: indica la cantidad de mitigación de GEI que podría esperarse que ocurra en vista de la adopción factible de cambios en el comportamiento, estilos de vida, la estructura social y las instituciones relacionadas con las acciones de mitigación.
- El potencial técnico: es la cantidad en la cual es posible reducir las emisiones de GEI mediante la implementación de una tecnología o práctica que ya se ha demostrado, independientemente de su costo o la aceptación del usuario.

4.4.4 Barreras

Existen varias definiciones de barreras en la literatura, pero para fines de este informe se entiende una barrera como *cualquier obstáculo para alcanzar un potencial*.

Según el Grupo Consultivo de Expertos (GCE), las barreras aparecen en todas y cada una de las áreas y etapas de la implementación de una acción de mitigación³². Cualquiera que sea el contexto en el que se desarrolle una medida y/o conjunto de medidas, es esencial una evaluación de las barreras y los riesgos para su desarrollo e implementación, y cómo evitarlas o superarlas. Esa evaluación es importante no solo para priorizar las acciones, sino también para identificar las intervenciones necesarias para superar los obstáculos.

La superación de las barreras requiere una amplia variedad de acciones gubernamentales directas e indirectas, ya que la mayoría de las barreras no desaparecen por sí mismas ni a través de las fuerzas sociales o del mercado. Superar barreras requiere intervenciones, en forma de políticas, estrategias, medidas y acciones para influir en el comportamiento de las partes interesadas, introducir nuevas tecnologías o cambiar prácticas.

Aunque las barreras varían según la región y el sector, y con el tiempo, los tipos de barreras se clasifican generalmente en:

- Marco institucional y regulatorio: relacionadas a la gobernanza transparente y responsable, y la capacidad institucional.
- Tecnológicas: se refieren a limitaciones para generar, adquirir y aplicar la ciencia y la tecnología para identificar y resolver un problema ambiental.
- Capacidad: se refieren a limitaciones en los recursos del país en relación con las acciones de mitigación (recurso humano, institucional, conocimiento, información, datos),

³² CGE (2006) Training Handbook on Mitigation Assessment for Non-Annex I Parties. UNFCCC.

- Financieras: incluye barreras relacionadas con el aspecto financiero, económico, de mercado, de inversión, etc. de una acción de mitigación.
- Requisitos del sistema MRV: incluyen desafíos técnicos e institucionales ligados con el monitoreo, reporte y verificación del progreso de las acciones de mitigación.
- Sociales: se refieren a valores culturales, aceptación social, comportamientos establecidos que pueden determinar la viabilidad de las acciones de mitigación.
- Conciencia: son barreras ligadas a la comprensión de los objetivos de mitigación, los aspectos ambientales, los co-beneficios, las ganancias, los resultados logrados y la diseminación de información relevante.
- Ecológicas: están ligadas a la disponibilidad de recursos (tierra, agua, etc.) de cada sitio específico. Los recursos limitados pueden convertirse en una barrera, y la decisión de cómo usarlos debe equilibrar la integridad ecológica y las necesidades de la sociedad.
- Conflictos con otros sectores: son barreras relacionadas con la contradicción que surge entre los diferentes sectores de la economía, cuando se implementan acciones de mitigación.
- Otras.

Es esencial comprender que las barreras podrían estar asociadas a cualquier tipo de potencial.

Desde la perspectiva económica, las barreras se clasifican en barreras ligadas a:

- Precios: cuando los precios no reflejan completamente los costos ambientales y sociales asociados. En caso de que los precios no reflejen estos costos, hay muchas formas en que los gobiernos pueden internalizarlos, especialmente a través de regulaciones e impuestos ambientales.
- Financiamiento: muchas tecnologías ambientalmente beneficiosas requieren una importante inversión inicial, y se pueden dar circunstancias en las que los usuarios no tienen acceso a los fondos de inversión privados o gubernamentales necesarios para la adquisición de las mismas. Esto constituye una falla de los mercados financieros que se debe superar para alcanzar el potencial económico.
- Comercio y medio ambiente: estas barreras inhiben directamente la implementación de opciones de mitigación al mantener las condiciones en las que las inversiones en acciones ambientales son ignoradas, subestimadas o consideradas demasiado arriesgadas por los actores económicos.
- Estructura del mercado: incluye barreras y oportunidades relacionadas con el comportamiento de los actores del mercado y las características de los mercados específicos.
- Marcos institucionales: se centran en los altos costos de transacción y los derechos de propiedad inadecuados, incentivos equivocados, incertidumbre política, mercados laborales ineficientes, falta

de agencias reguladores efectivas y dependencia de los mecanismos de mercado cuando no es apropiada.

- Suministro de información: incluyendo problemas en los costos de levantamiento de la información o gestión de la misma.
- Normas y aspiraciones sociales, culturales y de comportamiento.

4.4.5 Oportunidades

Una oportunidad es la aplicación de *cualquier tipo de procedimiento para reducir costos, superar barreras, encontrar nuevos potenciales y aumentar los existentes*. Una oportunidad también se define como *circunstancias para disminuir la brecha entre el potencial teórico y el potencial actual*³³.

Las intervenciones realizadas para superar barreras pueden incluir el establecimiento de mecanismos de coordinación entre diferentes niveles, desarrollo de una estructura organizacional sólida con responsabilidades claramente definidas, implementación del desarrollo de capacidades, identificación de fondos y recursos para capacitación, desarrollo de nuevos sistemas de recolección de datos o mejoramiento de sistemas existentes, provisión de garantías de riesgos o esquemas de seguros, contribuciones a inversiones y costos operacionales, facilitación de acceso al financiamiento, etc.

Algunas opciones indicativas para superar barreras incluyen:

- Nivel internacional y macro: políticas macroeconómicas, incluyendo reformas del sistema legal, mercados abiertos y competitivos, mejora de la infraestructura física y de comunicaciones, mejora de la tenencia de la tierra y de la estabilidad macroeconómica.
- Formas de financiamiento apropiadas: superando las barreras de segmentación del mercado (por ejemplo, pequeñas y medianas empresas que enfrentan barreras de información y estructura del mercado). También la reducción de los costos de transacción.
- Estilos de vida, comportamiento y patrones de consumo: los canales de comunicación pueden ser vistos como una manera de influenciar la forma en que la sociedad podría desarrollarse en el futuro.
- Otras oportunidades: sinergias entre la competitividad y la mitigación de GEI, incentivos a la innovación a fin de encontrar nuevos medios de mitigación y, introducción de nuevas tecnologías cuando la tecnología previamente utilizada comienza a cambiar.

Las oportunidades pueden verse también desde una perspectiva sectorial, y analizarse para cada sector, incluyendo: suministro de energía, edificios, transporte, industria, agricultura, silvicultura, residuos sólidos y AFOLU (agricultura, silvicultura y otros usos del suelo).

³³ Estas definiciones están basadas en las incluidas en el Cuarto Informe de evaluación, IPCC (2007) Cambio climático 2007: Informe de síntesis.

4.4.6 Necesidades

Una vez que se han identificado las barreras y las oportunidades para la realización de toda la gama de potenciales de mitigación, para cualquier acción específica, podemos identificar las diferentes necesidades que deberán satisfacerse para superar las barreras o aprovechar las oportunidades.

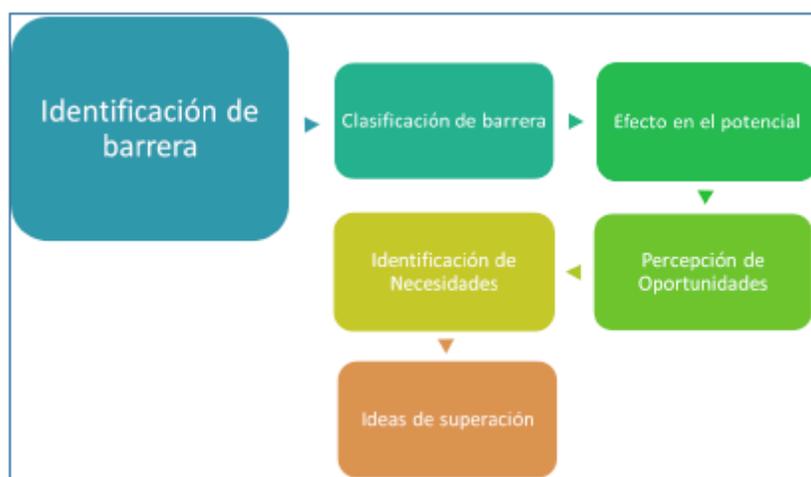
Los tipos de necesidades se clasifican en:

- Recursos financieros: se refiere a la movilización de fondos de fuentes públicas, privadas o alternativas.
- Desarrollo de capacidades y asistencia técnica: entendido como un proceso que busca aumentar la capacidad de los individuos, organizaciones e instituciones, en términos de identificación, planificación e implementación de formas de mitigación y adaptación al cambio climático. Tiene lugar a tres niveles: individual, institucional o sistémico, lo cual incluye entornos favorables (a través de políticas económicas y regulatorias, y los marcos de rendición de cuentas).
- Necesidades de transferencia tecnológica: la transferencia tecnológica se define como un conjunto de procesos que cubren el intercambio de conocimiento, financiamiento y bienes entre los actores, que conducen a la difusión de tecnología para la adaptación o mitigación del cambio climático.

4.4.7 Evaluación de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades

El proceso de recopilación de la información requerida para el país debe seguir los elementos propuestos que se incluyen en la Figura 58.

Figura 58. Proceso de evaluación de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades



Fuente: PNUD México (2018). *Implementando Acciones de Mitigación: Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades*

4.5 Costos y financiamiento

No existe una definición acordada de financiamiento climático. La literatura incluye conceptos múltiples dentro de cada una de estas categorías generales. El término "financiamiento climático" se aplica tanto a los recursos financieros dedicados a abordar el cambio climático a nivel mundial como a los flujos financieros de los países desarrollados a los países en desarrollo para ayudarlos a enfrentar el cambio climático.

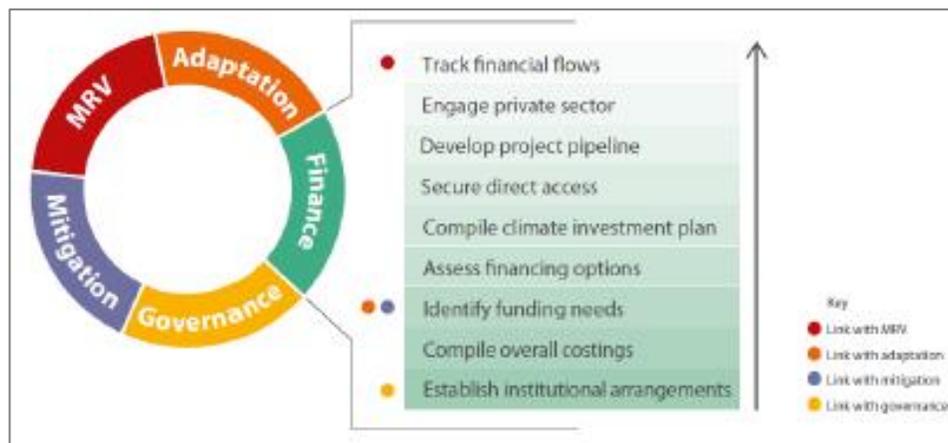
El financiamiento climático puede referirse al financiamiento local, nacional o transnacional, que puede extraerse de fuentes públicas, privadas y alternativas.

De conformidad con los principios de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, establecidos en la CMNUCC, las Partes que son países desarrollados deben proporcionar recursos financieros para ayudar a las Partes que son países en desarrollo a aplicar los objetivos de la Convención.

4.5.1 Finanzas para la implementación de la NDC

En el contexto de la implementación de la NDC, cuando se trata de financiar las medidas establecidas en la NDC de un país, un primer paso es un análisis de brechas de la situación actual del país. Este análisis implica realizar una revisión detallada, lo cual se podría convertir posteriormente en parte de un plan de implementación de la NDC (véase Figura 59).

Figura 59 Actividades sugeridas para la implementar bajo el módulo de financiamiento



Fuente Dodwel, C. (2016) *Planning for NDC Implementation, Quick Start Guide and Reference Manual*.

Las actividades consideradas para la implementación de la NDC son:

- Establecer arreglos institucionales. Si ya se han establecido los arreglos institucionales, el equipo de coordinación y el grupo de trabajo de financiamiento climático deben estar identificados y sus roles

claramente definidos. De no ser el caso, podría representar una barrera institucional significativa para la movilización y apalancamiento de los flujos de financiamiento climático.

- **Compilar costos totales:** los costos de la mitigación pueden servir para comparar las distintas opciones de mitigación disponibles, de forma que se identifiquen aquellas acciones que generen una reducción de emisiones mayor a un costo menor. La compilación de costos también puede permitir un análisis de barreras, oportunidades y necesidades de financiamiento, pues permite estimar los flujos de financiamiento que serán necesarios para implementar las acciones establecidas en la NDC.

La información necesaria para estimar costos se puede dividir en tres grupos principales:

- Costos y beneficios directos,
 - Costos y beneficios indirectos,
 - Costos y beneficios externos.
- **Identificar las necesidades de financiamiento:** esto implica establecer y priorizar las acciones de mitigación que se llevarán a cabo. Posteriormente, se identifica el apoyo presupuestario nacional existente y proyectado para cada acción prioritaria de la NDC, así como cualquier apoyo bilateral y/o multilateral esperado, y el financiamiento del sector privado. Esto permite identificar aquellas acciones que aún no se han financiado por completo.
 - Una vez identificadas las brechas de financiamiento se evalúa la cantidad y tipo de apoyo necesario para concretarlas, dependiendo de si las acciones se definieron como a implementar unilateralmente por el país (con sus propios fondos), si son acciones apoyadas internacionalmente (metas condicionadas) o si son actividades acreditadas³⁴.
 - **Evaluar las opciones de financiamiento público y privado:** para evaluar las opciones es necesario considerar tanto las nacionales como las internacionales, públicas y privadas. En el caso de las opciones público-nacionales, el primer paso es revisar las políticas de desarrollo, los programas y los proyectos de infraestructura existentes, para evaluar el potencial de ampliarlos o modificarlos para incluir las prioridades de la NDC.

Para las opciones privadas, se evalúa la idoneidad y el atractivo potencial de cada acción para el sector privado, determinando si es probable que la acción genere un flujo de ingresos futuros predecible.

Para opciones internacionales se evalúa la historia del país en acceder a fondos de fuentes bilaterales y multilaterales para identificar posibles financiadores. También es necesario establecer el mejor método para que el país acceda a cada fuente de financiamiento, ya sea acceso directo, indirecto o el desarrollo de NAMAs.

³⁴ Ventidas en mercados de carbono.

- **Compilar un plan de inversión climática:** este plan establece el programa de inversiones requerido para implementar cada acción prioritaria, así como una estrategia para satisfacer esas necesidades de financiamiento.
- **Asegurar acceso directo:** esto significa que una institución nacional puede recibir financiamiento directamente de fuentes que ofrecen esta modalidad. Este tipo de acceso requiere de acreditación, lo cual implica un proceso y el cumplimiento de los requisitos específicos de cada fondo.

Si no existen instituciones acreditadas, sería de utilidad seleccionar instituciones nacionales o subnacionales y evaluarlas frente a los requisitos de acreditación para los fondos pertinentes. Esto permite identificar posibles instituciones elegibles y los recursos necesarios para que cumplan plenamente con los requisitos de acreditación.

- **Desarrollar una cartera de proyectos:** esto requiere el desarrollo de propuestas de financiamiento, capacidades técnicas y relacionales dentro de las distintas instituciones. Estas capacidades deben ser evaluadas y de ser necesario mejoradas, para crear una cartera sólida de proyectos climáticos.
- **Comprometer al sector privado:** requiere una mejora del entorno de inversión nacional, a través de la identificación de barreras a la inversión privada, la identificación de la gama de inversiones necesarias para abordar dichas barreras, el desarrollo de estructuras de financiamiento público-privadas y la revisión de los enfoques utilizados en otros países para este financiamiento público-privado.
- **Diseñar e implementar un sistema MRV de financiamiento climático:** para esto deben desarrollarse metodologías estándar e indicadores clave de desempeño para el sistema MRV de financiamiento climático, incluyendo acordar la métrica y la definición de lo que constituye actividades relacionadas con el cambio climático.

Todos los departamentos e instituciones relevantes que probablemente recibirán financiamiento climático deben ser identificados, y se deben establecer acuerdos de intercambio de datos entre departamentos e instituciones relevantes, y el equipo de seguimientos de finanzas climáticas, con el fin de rastrear e informar el gasto relacionada con el clima, en todos los flujos relevantes.

4.6 Deforestación neta cero en 2030

4.6.1 Formulario de la meta

En este apartado se incluye el formulario de recogida de información de las acciones de mitigación correspondiente a esta meta en su estado actualizado.

Tabla 7. Formulario de la la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”

Nombre de la acción de mitigación	Alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para 2030 "Deforestación neta cero en 2030"
Objetivo	Alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para el año 2030, a través de dos líneas de actuación: <ul style="list-style-type: none"> • Línea 1: Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales • Línea 2: Reducir la superficie de cambio de TF a TNF
Entidad responsable	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Tipo de entidad	Gobierno Federal
Área responsable	<i>Información por definirse</i>
Información de contacto	<i>Información por definirse</i>
Sector	USCUSS
Categorías afectadas	FLp, FLt
Depósitos afectados	Biomasa viva (LB), madera muerta y hojarasca (DOM), carbono orgánico del suelo (COS)
Meta de la NDC en la que se integra	Deforestación neta cero en 2030
Gases afectados (CO₂, CH₄, N₂O, Otros)	CO ₂
Fecha de inicio de implementación (año)	2014
Fecha de fin de implementación (año)	2030
Estado	Implementada
Escenario de proyecciones	WEM
Políticas asociadas	Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030
Tipo (principal) de instrumento	Regulaciones
Reducción de emisiones por año (t CO₂eq)	31,365,344 en 2030
Parámetros para el cálculo de la mitigación	La estimación se basa en las proyecciones de: <ul style="list-style-type: none"> - Superficie de cambio de TNF a TF y de TF a TNF - Biomasa proyectada en las TF - Parámetros de estimación para madera muerta, hojarasca y COS

Nombre de la acción de mitigación	
Interacciones con otras medidas	En principio, se considera que no hay traslape, dado que: <ul style="list-style-type: none"> Las "forestaciones" de esta meta son en Bosques Naturales Sin Manejo (BNSM) y, por tanto, no se incluyen en la meta de Manejo Forestal Sustentable. Las acciones incluidas dentro de esta meta tienen un objetivo de conservación (evitar la "deforestación") en superficies sin manejo.
Indicadores de control (MRV)	- Superficies de cambio de TF a TNF - Superficies de cambio de TNF a TF (no incluidas en la Meta 2)
Costo (MXN)	137,579,876,523 MXN para el periodo 2020-2030
Información adicional sobre los costos	Superficie promedio de TF en el periodo 2020-230: 96,669 kha Costo unitario (incluyendo costos de preparación): 1,423.4 MXN/ha Costo-beneficio: 613.8 MXN/t CO ₂ eq
Medida de adaptación	<i>Sí (más información en el apartado de adaptación)</i>
Co-beneficios asociados	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Descripción de los co-beneficios	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Barreras a la ejecución	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Plan de implementación/Pruebas piloto	<i>Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE)</i> http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/iniciativa-de-reduccion-de-emisiones/
Necesidades del sector	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Descripción de la medida	El objetivo de la meta es alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para el año 2030. Este objetivo se lograría gracias a una efectiva gestión inter-sectorial mediante la instrumentación y alineación de políticas públicas para el manejo integrado del territorio, que sirvan para implementen la Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030 (ENAREDD). Estas políticas incluirían, con un enfoque territorial e inter-sectorial: el aprovechamiento forestal sustentable, la conservación, la restauración productiva del paisaje rural y protección de los ecosistemas forestales, en el marco del desarrollo rural sustentable y el establecimiento de mecanismos de financiamiento, con la garantía de los principios previstos en la ENAREDD.
Documento(s) de referencia	Documento "Narrativas del sector USCUS" Documento: "Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación" (CONAFOR 2018) Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

4.6.2 Introducción

El objetivo de la meta es alcanzar una tasa de 0% de deforestación neta para el año 2030. Este objetivo se lograría gracias a una efectiva gestión inter-sectorial mediante la instrumentación y alineación de políticas públicas para el manejo integrado del territorio, que sirvan para implementen la Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030 (ENAREDD). Estas políticas incluirían, con un enfoque territorial e inter-sectorial: el aprovechamiento forestal sustentable, la conservación, la restauración productiva del paisaje rural y

protección de los ecosistemas forestales, en el marco del desarrollo rural sustentable y el establecimiento de mecanismos de financiamiento, con la garantía de los principios previstos en la ENAREDD.

Las dos líneas de actuación que articulan esta meta son:

- Línea 1: Mantener el cambio de TNF a TF no comerciales
- Línea 2: Reducir la superficie de cambio de TF a TNF

La visión 2030 de la meta se presenta en la Tabla 8

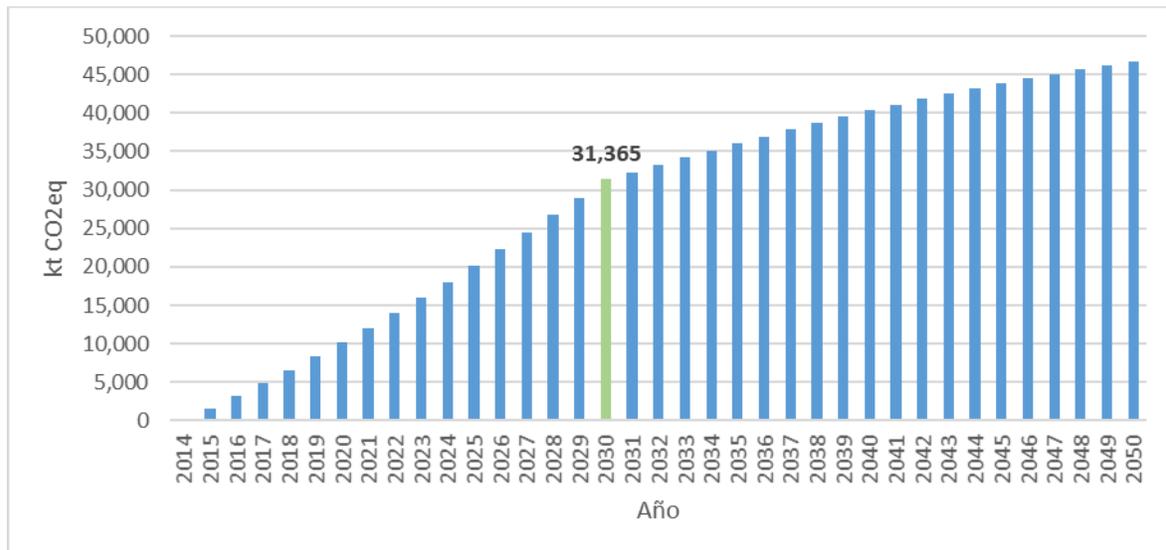
Tabla 8. Visión 2030 de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”

	2014	2020	2025	2030	2050
Línea 1 (kha TNF-TF por año)	137	137	137	137	137
Línea 2 (kha TF-TNF por año)	232	149	81	12	12
Meta 1 (kha netas por año)	-95	-12	57	125	125

4.6.3 Potencial de mitigación

Como puede apreciarse en la Figura 60, la mitigación de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030” presenta un aumento constante a lo largo de la serie proyectada, alcanzando 31,365 kt CO₂eq en 2030 y 46,688 kt CO₂eq en 2050.

Figura 60. Mitigación de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

4.6.4 Barreras, oportunidades y necesidades

La identificación de las barreras y el análisis de las oportunidades y necesidades asociadas se realizó a través de un proceso participativo y de socialización con los actores clave, consistente en:

1. Elaboración de un manual sobre barreras, oportunidades y necesidades
2. Elaboración de formularios de captura de información
3. Realización de un taller explicativo y de trabajo con los actores clave para la recopilación de las barreras iniciales
4. Compilación, estudio y ampliación de las barreras iniciales, por parte del equipo consultor, incluyendo la identificación de oportunidades y necesidades
5. Presentación y sociabilización de resultados en un taller con los actores clave
6. Recepción de información adicional y comentarios por parte de los actores clave

Compilación final de las barreras, necesidades y oportunidades

De la información recopilada de los actores clave, se identificaron barreras de carácter horizontal que afectan a todas las metas, las cuales se presentan en la Tabla 9.

Del análisis de las barreras de carácter horizontal, se puede concluir que las barreras más significativas son aquellas que se relacionan con el marco institucional. Esto es lógico, ya que es precisamente este marco en el que se encuadran las tres metas y en general la gestión de los terrenos forestales. Si bien, también destaca que existen importantes oportunidades de mejora y que la superación de estas barreras tendrá un beneficio sobre las tres metas. El ejercicio de identificación de necesidades ha dado lugar a la propuesta de soluciones claras, como el mantenimiento del presupuesto, implementación de medidas autofinanciadas, en el caso de barreras financieras, y definición de estrategias de involucramiento, en el caso de barreras del marco institucional.

Por su parte, del análisis de barreras específicas de la meta 1, emana un claro déficit en cuanto al sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación. Este hecho es común cuando hablamos de políticas y medidas, no únicamente en el ámbito ambiental o de mitigación del cambio climático. Los estudios *ex ante* sirven de base para el establecimiento de objetivo y se utilizan para justificar la necesidad o conveniencia de una política o acción; sin embargo, los estudios *ex post* que sirven para evaluar lo realmente alcanzado por las acciones, teniendo en cuenta las circunstancias en las que se implementaron suelen quedar relegados, ya que vendrán, en cualquier caso en un momento atrasado en el tiempo y no se llevarán a cabo de no estar explícitamente incluidos en el momento del diseño y planificación del financiamiento de la medida.

Es interesante reconocer que gran parte de las barreras identificadas están implícitamente recogidas en la ENAREDD+, y se superarían gracias a una satisfactoria implementación de las líneas de la estrategia, que se expondrán posteriormente en el documento.

Tabla 9. Barreras identificadas de carácter horizontal

N	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
0.1	Recortes al presupuesto ambiental y presupuesto no suficiente	Financiera	<p>El actual presupuesto asignado a las metas puede no ser suficiente como para alcanzar sus objetivos.</p> <p>Históricamente, se han dado constantes recortes al presupuesto ambiental.</p> <p>Asimismo, los apoyos al sector son temporales, afectando a la continuidad en la operación de las metas.</p> <p>Sin embargo, a nivel nacional la NDC se ha incorporado a la LGCC y esto debería asegurar o promover la alineación de presupuestos.</p> <p>Los sistemas de recaudación dirigidos al sector medio ambiente o impuestos por el usos de los recursos naturales, deben enfocarse estrictamente a su finalidad</p>	<p>Evitar efectos de retroceso que en un corto plazo destruyan el trabajo de varios años.</p> <p>Continuidad del personal y, por tanto, del conocimiento del país.</p> <p>Generar de confianza en los actores implicados y en receptores de la sociedad de estos programas.</p> <p>Uso de otras fuentes de financiamiento (p. ej. diseño de proyectos de país a presentar a GCF u otros).</p> <p>Posibilidad de generar medidas autofinanciadas que no dependan del presupuesto del sector ambiental (p. ej. proyectos que sólo requieran capital semilla y luego funcionen independientemente)</p> <p>Adoptar esta meta como política-bandera en el próximo sexenio político.</p> <p>Solicitar créditos y fondos a la banca de desarrollo nacional e internacional.</p> <p>Optimizar los recursos en las zonas de mayor impacto</p>	<p>Mantenimiento del presupuesto necesario para el funcionamiento adecuado de los programas de implementación.</p> <p>Alineación a programas sectoriales 2019-2024.</p> <p>Uso eficiente de los presupuestos, a través de la elaboración de programas con metas y recursos asociados debidamente justificados con los productos a obtener y los beneficios en el corto, medio y largo plazo.</p> <p>Identificar la población que requiere ser incentivada para reducir la presión hacia las tierras forestales y promover las medidas de protección para el cuidado del bosque.</p> <p>Creación de espacios de coordinación sectorial</p> <p>Medir y evaluar cómo ha sido usado el presupuesto y si su nivel de eficiencia justifica su modificación (al alza o a la baja)</p> <p>Sociabilizar la NDC y las metas no condicionadas.</p> <p>Diagnóstico ambiental y socioeconómico del territorio.</p> <p>Diseño de medidas autofinanciadas.</p> <p>Alianzas con el sector privado para una mayor aportación de recursos económicos.</p> <p>Generación de un mercado de carbono mexicano</p>
0.2	Falta de involucramiento político adecuado	Marco institucional	<p>Aun cuando se trabaja de manera coordinada entre las instituciones se requiere que algunas participen más compromiso.</p> <p>Bajo nivel de involucramiento político en el seno de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) para la gestión intersectorial y para la articulación eficiente para la gestión integrada del territorio.</p> <p>La CICC y sus grupos de trabajo, así como el SINACC están involucrados. Sin embargo, falta</p>	<p>Mejorar en la eficiencia y eficacia de los programas.</p> <p>Evitar traslapes y efectos contrarios en las medidas implementadas (incentivos contrarios de diversas instituciones).</p> <p>Fortalecimiento de espacios de coordinación sectorial.</p> <p>Evidenciar vínculos y beneficios/aportaciones sectoriales.</p>	<p>Mayor involucramiento de las instituciones en los problemas ambientales que afectan a los bosques.</p> <p>Identificación de los problemas ambientales sectoriales, socialización de los mismos y definición de estrategias de involucramiento.</p> <p>Establecimiento claro de las obligaciones de cada institución.</p> <p>A nivel institucional, se requiere fortalecer el trabajo del GT REDD+ para ser un grupo técnico capacitado para la guía y toma de decisiones. Involucrar al Comité Técnico</p>

N	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
			<p>personal que atienda los temas de cambio climático en las secretarías.</p>	<p>Aprovechar la existencia de la CICC para fijar políticas públicas integradas.</p>	<p>Asesor (CTA-REDD+) y a la Alianza México Resiliente, así como cruces del sector forestal con: agua, energía, agricultura, biodiversidad...</p> <p>Falta involucrar a funcionarios de alto nivel para que interactúen con sus homólogos de otras instancias. Para ello debe haber mucha claridad en lo que se quiere y lo que implica, así como en quién debe darle seguimiento.</p>
0.3	Falta de continuidad de trabajos	Marco institucional	<p>Frágil memoria institucional: pérdida de capacidades, abandono de las acciones por administraciones subsecuentes, falta de sincronía de los ciclos políticos locales y federales, falta de planificación a largo plazo al depender de prioridades sexenales.</p> <p>Pérdida de conocimiento con el cambio de gobiernos. Posibilidad de que la siguiente administración nacional no retome el grupo de trabajo ni los objetivos planteados.</p> <p>Falta de sincronía en los ciclos políticos (elecciones) entre niveles locales y los federales.</p> <p>Faltan estrategias para hacer sustentables las metas. Las metas de todas las instituciones se guían por los PND y por las prioridades sexenales, lo que limita su capacidad de alcanzar objetivos a largo plazo.</p>	<p>Búsqueda de sinergias entre mitigación y adaptación,</p> <p>Entre compromisos internacionales, visión multiescalar</p> <p>Apoyar de las estrategias de continuidad de los logros alcanzados mediante el trabajo de agencias de cooperación internacional y proyectos GEF.</p>	<p>Planificación a largo plazo con metas claras y robustas al 2030.</p> <p>Establecer y oficializar los elementos, enfoque y visión en el marco de la CICC y sus GT.</p> <p>Elaborar documentos de síntesis del trabajo realizado en el GT-USCUSS, así como documentos de planeación de objetivos y ruta crítica.</p> <p>Capacitar a los dueños de las tierras en cambio climático, mitigación y adaptación para generar interés en medios de vida alternativos que estén en línea con las metas.</p>
0.4	Falta de claridad en la vinculación de las metas/programas	Transversal	<p>Falta claridad en las interrelaciones entre las distintas estrategias (ENAREDD, mercado de CO₂, ENAIPROS, PROCODES...)</p>	<p>Mejora de la eficiencia de los programas y lograr evitar influencias negativas y traslapes.</p>	<p>Fortalecimiento de los espacios de intercambio nacional y capacitación del personal sobre las interrelaciones.</p>
0.5	Desconexión entre las metas y las circunstancias locales	Técnica Marco institucional	<p>Las metas están planteadas a nivel nacional y no se tienen en cuenta información, experiencias y lecciones aprendidas a nivel de proyecto.</p>	<p>Inclusión de circunstancias locales que faciliten la implementación y aumenten el potencial de la meta.</p>	<p>Análisis y consideración de las circunstancias locales en las metas</p>
0.6	Falta de involucramiento de actores	Marco institucional	<p>Hay una falta de involucramiento de los actores no institucionales en el planteamiento y operación de la meta.</p>	<p>Fortalecimiento de las capacidades de los actores.</p> <p>Capacitación a propietarios de las tierras sobre cambio climático y a las instituciones sobre metas establecidas por el país (NDC),</p>	<p>Se requiere un proceso nacional para la capacitación, apropiación e involucramiento de los actores locales.</p> <p>Se necesita más participación de las comunidades, organizaciones sociales y sector privado.</p>

N	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
				<p>estrategias propuestas, periodos de tiempo, necesidades, etc.</p> <p>Mayor apropiación de las medidas implementadas, garantizando un mejor resultado.</p>	
0.7	Limitada integración de las mujeres en la implementación de las metas	Social	Debido a la migración interna y hacia el exterior, ha cambiado la caracterización de comunidades forestales que están ahora compuestas mayoritariamente por mujeres que se hacen cargo del manejo de los bosques.	Empoderamiento y mejora de la igualdad de género	Deben adecuarse los mecanismos legales, institucionales y financieros para que las mujeres contribuyan a las metas planteadas.
0.8	Falta de información económica sobre costos	Capacidad / Marco institucional	Las diferentes instituciones no generan información de publicación periódica y segura sobre costos o cuestiones económica.	<p>Aplicación del principio de "gobierno transparente" y mejora de la gobernanza.</p> <p>Identificación de los programas más eficaces desde un punto de vista económico (aunque no se puede olvidar el impacto de los co-beneficios).</p> <p>Vinculación/apoyo con el Plan Nacional de Adaptación (enero 2019)</p>	<p>Generación y publicación de información pública, periódica y fiable sobre costos por programa.</p> <p>Necesidad de una vinculación de los costos con los beneficios de las medidas.</p> <p>Apoyo entre instituciones y difusión de resultados.</p>
0.10	Falta de conocimiento sobre posibles fuentes de financiamiento y programas dedicados	Capacidad	Los actores clave no conocen que fuentes o programas existen para financiar proyectos, ni las reglas de operación de los mismos.	Acceso a nuevas fuentes de financiamiento	Fortalecimiento de capacidades de los actores clave
0.11	Problema de tenencia de la tierra	Marco institucional	Los problemas sobre la tenencia de predios, ejidos y comunidades dan lugar a litigios	Empoderamiento de la población	<p>Clarificación sobre tenencia de la tierra</p> <p>Inclusión de un enfoque de género</p>
0.12	Falta de resiliencia en el personal	Marco institucional	No existe una continuidad asegurada del personal encargado de las metas lo que puede llevar a la pérdida de conocimiento por parte de la institución debido a los cambios de personal.		Plan de implementación a largo plazo que tenga en cuenta la resiliencia del personal.

Los resultados de este proceso para esta Meta 1 se encuentran en la siguiente Tabla 10:

Tabla 10. Barreras identificadas

relacionadas con la Meta 1 "Deforestación neta cero en 2030"

N	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
1.1	Falta de legislación nacional adecuada y armonizada	Marco institucional	Existe una falta de armonización en la legislación que genera factores negativos que minimizan los impactos de las políticas públicas.	<p>Mejora en la eficiencia y eficacia de los programas. Maximizar su impacto.</p> <p>Evitar traslapes y efectos contrarios en las medidas implementadas (incentivos contrarios de diversas instituciones).</p> <p>Crear sinergias efectivas entre políticas públicas en los ámbitos económico, social y ambiental.</p>	<p>Un análisis del marco normativo que evite estrategias contradictorias.</p> <p>Armonizar las prioridades entre políticas públicas que históricamente han presentado vinculaciones poco efectivas.</p> <p>Armonizar esquemas de incentivos y regulaciones para garantizar la coherencia de las políticas públicas.</p> <p>Focalizar la intervención de las políticas públicas para maximizar su impacto.</p> <p>Implementación y sostenibilidad de los acuerdos SEMARNAT-SAGARPA.</p> <p>Evitar la falta de cumplimiento de la legislación existente y la falta de conocimiento de los actores sobre la misma.</p>
1.2	Modificación de prioridades	Marco institucional	Cambios de atención por los diferentes actores de cada sector para lograr una intervención de corto, mediano y largo plazo	Evaluación y priorización consensuada con los actores del cronograma y las intervenciones a desarrollar.	Aumentar el consenso en cuanto al cronograma de las intervenciones.
1.3	Falta de mecanismos de monitoreo de resultados	MRV	Carencia de mecanismos de medición que permita evaluar su el impacto y efectividad de las políticas públicas y con ello orientar de forma más efectiva los presupuestos disponibles	<p>Mejora de la eficiencia de los programas.</p> <p>Generación de lecciones aprendidas para mejorar la efectividad en futuros programas.</p> <p>Incorporación en el SIAT de las metas de la NDC.</p> <p>Impulsar la capacitación de técnicos comunitarios que puedan realizar el MRV y que alimenten el "sistema nacional de MRV"</p>	<p>Fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo, existentes y creación de nuevos mecanismos que apoyen al seguimiento de resultados.</p> <p>Que se dé prioridad a verificar los compromisos de la realización de las acciones.</p> <p>Vincular a herramientas nacionales y responder a reportes ante la CMNUCC.</p> <p>Adopción de indicadores (parámetros) de eficiencia internacionales.</p>
1.4	Falta de un estudio holístico de los efectos de la medida	Técnico	No se presta toda la atención necesaria a factores que parecieran ser independientes, como lo son la discriminación, condiciones de pueblos indígenas, personas mayores, mujeres y niños, personas con discapacidades, oportunidades para jóvenes y migrantes	<p>Mejora en la acogida social de la meta.</p> <p>Captación de conocimientos ajenos a la institución que permiten la mejora del diseño.</p> <p>Reforzar el vínculo con adaptación y el enfoque de adaptación basado en ecosistemas (AbE) puede apoyar.</p> <p>Hacer visible el impacto de las medidas en la calidad de vida de las comunidades forestales.</p>	<p>Cambio de enfoque, diseño implementación de las metas para lograr un acercamiento holístico.</p> <p>Necesidad de tener en cuenta el enfoque de adaptación basado en ecosistemas (AbE).</p> <p>Incorporación del análisis social de causas e implicaciones.</p>

N	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
					Creación de indicadores de género para identificar el impacto de la participación de las mujeres en el logro de las metas. Sensibilización sobre los beneficios de la propiedad de la tierra.
1.5	Falta de un MRV sobre el apoyo/financiamiento	MRV	Actualmente el sistema de MRV de REDD+ en México carece de un MRV del apoyo/financiamiento (Tipo 3) para medir, reportar y verificar los flujos financieros, la transferencia de tecnología y la construcción de capacidades, así como el impacto del apoyo brindado	Mejorar la eficacia y cooperación internacional y crear incentivos para la inversión privada. Genera confianza entre los donantes.	Desarrollo de un MRV de apoyo/financiamiento. Creación de un plan/programa de incentivos a la industria privada con claridad y certidumbre.
1.6	Involucramiento de nuevos actores en el MRV	MRV	Pese a que el MRV está actualmente compuesto por múltiples instituciones, siguen existiendo entidades que sería conveniente incluir.	Incorporación de nuevos puntos de vista y conocimientos que mejoran la eficacia del sistema.	Fortalecer el nivel de colaboración a través de la inclusión de nuevos actores.
1.7	Falta de una vinculación entre el financiamiento y la reducción de emisiones	Financiera	La CONAFOR cuenta con una estrategia de financiamiento en el tema de bosques y cambio climático, integrada por distintos proyectos y programas. Sin embargo, su integración con las estimaciones de mitigación no es completa.	Identificación de los programas más eficaces desde un punto de vista económico (aunque no se puede olvidar el impacto de los co-beneficios).	Es necesario vincular de forma más activa, objetiva y estructurada el financiamiento climático con los resultados de mitigación, con la finalidad de conocer el grado de costo-efectividad de las inversiones.
1.8	Falta de un control (MRV) del cumplimiento de la legislación	MRV	No existe un seguimiento/control de la ejecución de las medidas y normatividad.	Implementación más eficaz de las medidas. Fortalecimiento de capacidades institucionales de vigilancia y control.	Implantación de sistemas de MRV para vigilar el cumplimiento de la legislación. Este monitoreo lo debe realizar PROFEPA o la CONAFOR para reportar el cumplimiento de las metas de mitigación.
1.9	Relación entre el narcotráfico y la tala ilegal descontrolada	Socioeconómica	El incremento del narcotráfico hace que haya grandes extensiones en las que no se puede intervenir. Este es un problema que se aúna a la falta de capacidad de PROFEPA.	Mejora del monitoreo del bosque y posibilidad de ejercer acciones sobre las masas forestales.	Aumentar la capacidad de PROFEPA y su vinculación con la Procuraduría General de la República (PGR)
1.10	Impunidad legal	Marco institucional	La política pública agropecuaria no considera sanciones por cambio de uso del suelo que conlleven reparación y compensación del daño causado.	Desarrollo de regulación de responsabilidad ambiental basada en el principio "quien contamina paga".	Planificación e implementación de medidas preventivas o reparadoras necesarias.

Nota: Las barreras, necesidades y oportunidades aquí incluidas recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validadas a través de 2 talleres de sociabilización y normalizadas por el equipo consultor.

4.6.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento

La implementación de esta meta se realiza a través de la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENAREDD+) que aún no ha comenzado a operar en campo. Por tanto, se carece de un análisis de costos, costo-beneficio y fuentes de financiamiento. Sin embargo, ya está en fase de implementación un proyecto piloto de implementación. La información existente sobre dicho proyecto se utilizará como base para una estimación preliminar del costo de la meta.

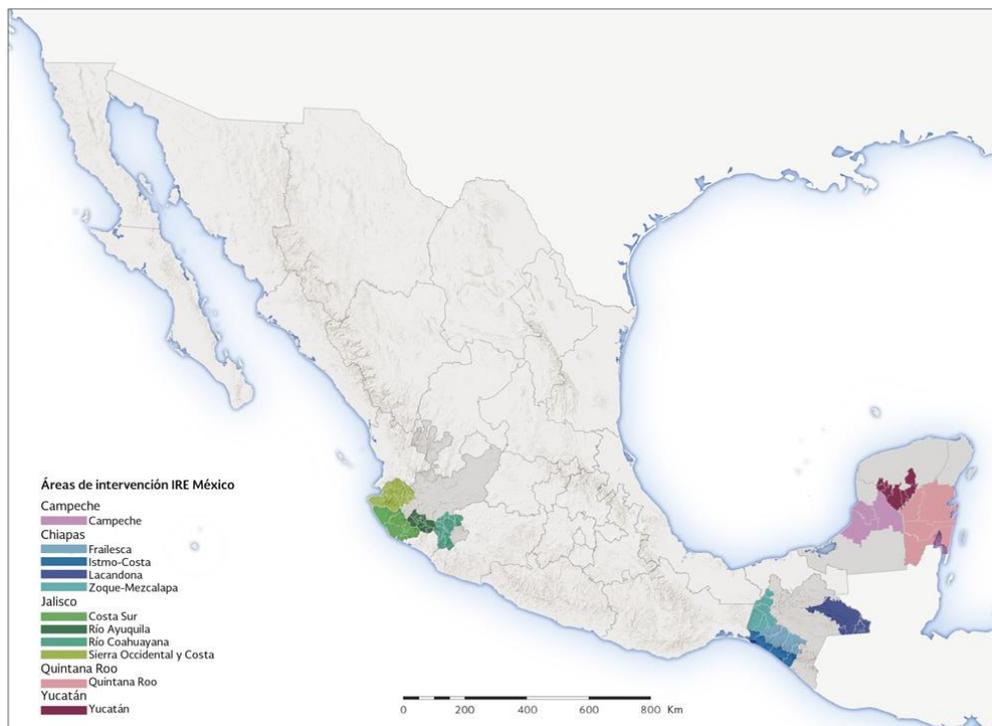
El Gobierno de México sometió ante el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés), en 2016, la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE), con el objetivo de obtener el apoyo financiero del FCPF para la expansión de dicha iniciativa. La IRE es un pilotaje del modelo de intervención de manejo integrado del territorio y el esquema de pago por resultados para REDD+, basado en la ENAREDD+.

Según el documento sometido ante el FCPF, la IRE pretende consolidar las acciones en cuatro rubros:

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

Las acciones diseñadas para los 5 estados que fueron seleccionados para este piloto de la ENAREDD+, Campeche, Chiapas, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán, se plasman en Programas de Inversión (PI), elaborados para cada uno de los estados de forma participativa. La Figura 61 muestra las regiones donde se construirán los Programas de Inversión en cada estado.

Figura 61. Áreas de intervención de la IRE



Fuente: Página web de la Iniciativa de Reducción de Emisiones³⁵.

La IRE es financiada con fondos nacionales, de donación y de préstamos otorgados por el Programa de Inversión Forestal (FIP, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial, tiene una duración de 5 años, de 2017 a 2022. Sin embargo, el Gobierno de México espera poder firmar un Acuerdo de pago de reducción de emisiones (ERPA), con el FCPF, para financiar una segunda etapa de este piloto, mediante el pago por resultados de la reducción de emisiones alcanzada en los primeros dos años de implementación de la IRE. A la fecha, se desconoce cuál podría ser el monto obtenido mediante estos pagos por resultados, esto dependerá del volumen y el precio que se acuerde con el FCPF cuando se firme el ERPA. Por esta razón, no se puede prever cual será el presupuesto asignado para esta segunda etapa del piloto

El presupuesto previsto para los primeros cinco años de implementación del IRE se encuentra en la Tabla 11, desglosado por fuente de financiamiento. Este presupuesto concuerda con los planes de inversión de cada uno de los 5 estados en los que se realizarán actividades en la primera etapa del IRE.

³⁵ <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/iniciativa-de-reduccion-de-emisiones/>

Tabla 11. Presupuesto de la IRE por origen del recurso y año

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

Fuente: CONAFOR (2016) Borrador del Documento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones. Anexo 6.

Para el cálculo de los costos ligados a la implementación de las acciones de la Meta 1, se procedió en primer lugar a calcular el costo unitario de realizar dichas acciones, es decir el costo por hectárea, en base a la información obtenida de la IRE, debido a que la implementación de la ENAREDD+ aún no ha iniciado.

La IRE, como se ha mencionado anteriormente, es un piloto que se implementa en 5 estados del país, dentro de los cuales se han determinado regiones prioritarias, conformadas por grupos de municipios, para llevar a cabo las acciones de mitigación. En la Tabla 12 se detallan las regiones priorizadas por estado, y la superficie en la que se realizan las acciones de la IRE.

Tabla 12. Áreas de intervención de la IRE por estado y región

Región/Estado	Área de intervención (ha)
Campeche	1,190,345.0
Región Frailesca (Chiapas)	800,142.7
Istmo Costa (Chiapas)	540,900.0
Zoque Mezcalapa (Chiapas)	860,426.0
Lacandona (Chiapas)	1,200,000.0
Cuenca Baja Río Ayuquila (Jalisco)	417,554.0
Cuenca del Río Coahuayana (Jalisco)	791,400.0
Sierra Occidental y Costa (Jalisco)	907,500.0
Costa Sur (Jalisco)	869,232.0
Quintana Roo Sur	3,273,130.0
Región Biocultural del Puuc (Yucatán)	820,114.1
Total, área de intervención IRE	11,670,743.8

Fuente: Elaboración propia, en base a los Programas de Inversión de las distintas regiones.

En base al presupuesto estimado para los primeros cinco años de la IRE, y a las áreas de intervención del piloto, se procedió a realizar el cálculo del costo por hectárea de esta iniciativa, dividiendo el presupuesto anual y total, por el número total de hectáreas intervenidas, obteniendo un costo unitario de 684.64 pesos mexicanos por hectárea, para el conjunto de los 5 años durante los cuales se implementa la IRE. El detalle aparece en la Tabla 13.

Tabla 13. Costo unitario anual y total en pesos mexicanos por hectárea intervenida bajo la IRE

	Preparación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Presupuesto IRE (MXN)	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
Nº de hectáreas intervenidas	11,670,743.8	11,670,743.8	11,670,743.8	11,670,743.8	11,670,743.8	11,670,743.8	11,670,743.8
Costo unitario	69.1	148.5	135.4	130.2	106.1	95.4	684.6

Fuente: Elaboración propia, en base a los Programas de Inversión de las distintas regiones

Sin embargo, dado que la IRE es solo un piloto de implementación de la ENAREDD+, para estimar el costo total de implementar la ENAREDD+, y por ende de alcanzar la Meta 1 de la CDN de México, se procedió a multiplicar el costo unitario obtenido de la IRE, por el número de hectáreas previstas en la ENAREDD+.

El número de hectáreas afectadas por la estrategia es el conjunto de todas las tierras forestales (TF) tal y como se definen en la meta y en el INEGYCEI. Por tanto, las hectáreas a usar son el promedio de la superficie de tierras forestales en el periodo 2020-2030 (96,669 kha).

A partir del costo por hectárea intervenida, de la IRE, se obtuvo que en promedio el costo de las intervenciones es de 123.1 pesos mexicanos por hectárea al año (684.64 MXN/ha para los 5 años de la IRE).

A esto se suman los costos de preparación, los cuales se mantienen iguales a los obtenidos para la IRE. Tomando en cuenta que la implementación de la Contribución Nacional Determinada de México tiene un período de duración de 11 años, de 2020 a 2030, y que se implementa mediante la ENAREDD+, con un área de intervención de aproximadamente 96.7 millones de hectáreas, obtenemos un costo total de implementación de la Meta 1 de 137,579,876,523 MXN.

El detalle del cálculo se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Costo total de la implementación de la Meta 1 (2020-2030)

Variable	Unidad	Valor
Costo anual promedio por hectárea	MXN/ha	123.1
Tiempo de implementación de la CND	años	11
Costo unitario por la duración de la CND (costo anual promedio/ha x tiempo de implementación)	MXN/ha	1,354.3
Costo unitario de preparación	MXN/ha	69.1
Costo unitario incluyendo costos de preparación (costo/ha por la duración de la CND + costo de preparación/ha)	MXN/ha	1,423.4
Superficie promedio de Tierras Forestales en el periodo 2020-2030	ha	96,669,390
Costo Total (Costo/ha incluyendo costos de preparación x N° de hectáreas ENAREDD+)	MXN	137,579,876,523

Fuente: Elaboración propia

Una vez estimado el costo total para implementar la ENAREDD+ en el período 2020-2030, y por ende el costo de la Meta 1, es posible, en base a la estimación de la mitigación ligada a la meta en el periodo 2020-2030 (224,142,438 t CO₂eq) calcular el costo-beneficio de la reducción de una tonelada de CO₂eq. Para esto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por t CO}_2\text{eq} = \text{Costo Total} \div \text{Mitigación}$$

De esta forma, obtenemos que el costo de reducir en una tonelada de CO₂eq las emisiones del sector, mediante la implementación de las acciones contempladas en la Meta 1, es de 613.8 pesos mexicanos por tonelada de CO₂ equivalente.

4.6.6 Normatividad y legislación asociada

Esta meta se espera lograr mediante una efectiva gestión intersectorial que sirva para implementar la Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030. Para ello, la ENAREDD+, plantea políticas, medidas y acciones que contribuyan a la mitigación del cambio climático mediante la conservación e incremento de los depósitos forestales de carbono. La ENAREDD+ es pues un conjunto de líneas estratégicas para la mitigación y adaptación al cambio climático mediante un manejo integral del territorio que propicie el desarrollo rural

sustentable bajo en carbono. Comprendiendo la sinergia de la conservación de los acervos forestales de carbono con el desarrollo sustentable, la ENAREDD+ se propone que estas políticas, medidas y acciones queden incorporadas en los instrumentos de planeación para el desarrollo sustentable.

En su relación con otras normas, a nivel internacional, la ENAREDD+ se enmarca bajo los acuerdos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. A nivel nacional, la Estrategia se desarrolla conforme al marco legal existente, incluyendo la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), los tratados internacionales y leyes nacionales, tales como la citada Ley General de Cambio Climático (LGCC), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), entre otras.

A nivel de implementación, la ENAREDD+ da respuesta al mandato recogido en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT), ambas de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. En concreto, La ENAREDD+ pretende desarrollar las siguientes líneas de acción:

- “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”;
- “Implementar la Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques y selvas”.

En cuanto a la ejecución, la ENAREDD+ pretende asegurar la coordinación interinstitucional, con la participación comprometida de los múltiples actores sociales y de las instituciones públicas que intervienen en el desarrollo del territorio de modo que con un enfoque común y de derechos (y en línea con los instrumentos citados anteriormente) se reorienten las políticas públicas para la consecución de sus objetivos de mitigación y adaptación.

4.6.7 Propuesta de ruta de cumplimiento

La consecución de la meta está completamente asociada al desarrollo efectivo de la ENAREDD+ de México. Si bien la ENAREDD+ abarca acciones que no están directamente asociadas a la meta, la estrategia está diseñada como un proceso global en el que sus partes están íntima y necesariamente interrelacionadas, de tal manera que sólo logran su objetivo en conjunto. Por tanto, la ruta de cumplimiento de la meta, como parte de la ENAREDD+, debe ser la ruta general de la estrategia nacional.

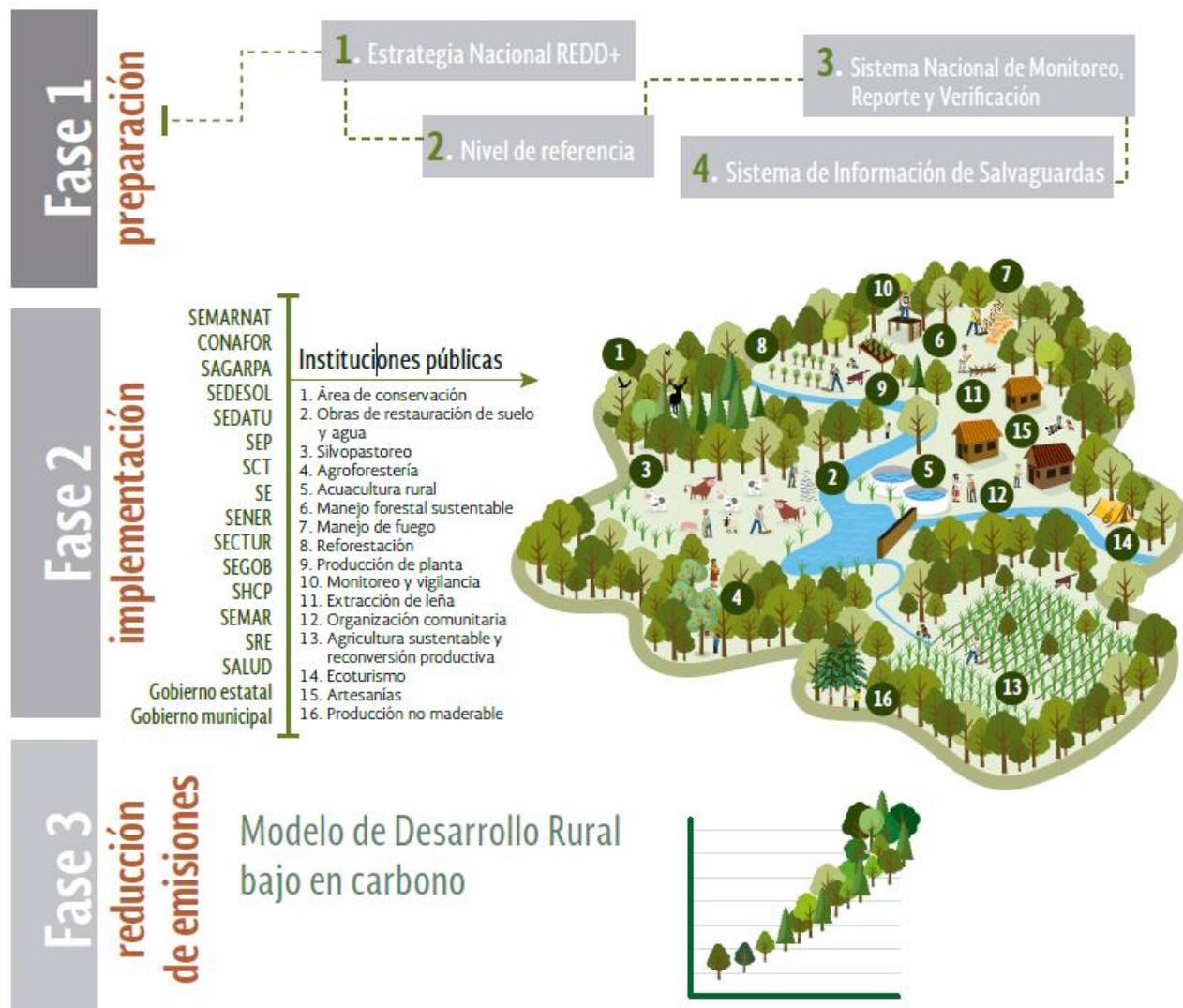
La Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal se estructura en torno a 7 componentes para la ejecución satisfactoria de la estrategia:

- Componente 1. Políticas públicas y marco legal
- Componente 2. Esquemas de financiamiento
- Componente 3. Arreglos institucionales
- Componente 4. Monitoreo, Reporte y Verificación y Nivel de Referencia
- Componente 5. Salvaguardas sociales y ambientales
- Componente 6. Comunicación y desarrollo de capacidades
- Componente 7. Participación social y transparencia

Cada uno de estos componentes se desarrolla a través de líneas de acción.

Asimismo, se plantea el desarrollo de la ENAREDD+ en tres fases diferenciadas (Figura 62): 1) Preparación, 2) Implementación y 3) Reducción de emisiones. Actualmente la estrategia se encuentra en la fase de preparación habiéndose completado ya los 4 componentes de la primera fase: i) la Estrategia Nacional REDD+; ii) el nivel de referencia (FRL); iii) el Sistema de Información de Salvaguardas y iv) el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación.

Figura 62. Fases de implementación de la ENAREDD+



Fuente: CONAFOR (2017), Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030 (ENAREDD+)

Componente 1. Políticas públicas y marco legal

Para satisfacer los objetivos de la ENAREDD+, y por consiguiente de la meta 1, es primordial que las acciones a desarrollar, definidas en los programas y políticas públicas, se desarrollen acorde con los principios de transversalidad, coordinación, coherencia y operación integrada; de modo que se identifiquen sinergias, se reduzcan esfuerzos y se ahorren recursos a la hora de alcanzar los objetivos. Es por ello por lo que el componente 1 se centra en las políticas públicas y el marco legal que refuerzan la transversalidad y coordinación.

El componente 1 se desarrolla a través de las siguientes líneas de acción:

1. Articular y mejorar las políticas, los instrumentos y las regulaciones vinculadas con la implementación de REDD+
2. Aprovechar y consolidar espacios de coordinación con enfoque territorial, adecuando las políticas sectoriales
3. Promover el manejo sustentable del territorio, diseñando y operando planes, programas y políticas públicas con un enfoque territorial y de largo plazo
4. Dar certidumbre a la implementación de la ENAREDD+, integrando e impulsando cambios legales

Componente 2. Esquemas de financiamiento

A menudo, una de las principales barreras para la implementación de políticas para la mitigación del cambio climático es la escasez de financiamiento, debido en ocasiones no a la falta de fondos si no a la dificultad para acceder a ellos y usarlos de manera eficiente. Por ello, el componente 2 centra sus esfuerzos en el diseño y establecimiento de mecanismos de financiamiento, que han de ser flexibles, diversos, graduales y eficientes. Mas allá del empuje para la implementación de acciones REDD+ en el corto plazo, estos esquemas de financiamiento buscan promover el mantenimiento en el largo plazo de los beneficios de los bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Identificar y gestionar alternativas financieras, para una mayor inversión en actividades de REDD+
2. Impulsar mecanismos de financiamiento internacional para REDD+
3. Diseñar y/o adecuar instrumentos e incentivos económicos y financieros para administrar recursos de financiamiento para REDD+, incluyendo esquemas de distribución de beneficios
4. Financiar mejora de las capacidades para actividades compatibles con REDD+ entre los actores institucionales, comunitarios y personas dueñas, poseedoras y habitantes de terrenos forestales
5. Promover mecanismos para impulsar mercados que apoyen REDD+

Componente 3. Arreglos institucionales

La diversidad de entidades de gestión presentes en el territorio, con diferenciación en cuanto a recursos y competencias hace esencial la coordinación y el diálogo para el éxito en su implementación. La estrategia reconoce esta necesidad y por ello el componente 3 busca asegurar mecanismos y espacios institucionales

con capacidad suficiente entre las instituciones federales, estatales, municipales y locales, para el diseño, la implementación y la coordinación efectiva de políticas públicas, planes y programas.

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Fortalecer, promover y generar condiciones de gobernanza local como base de la planeación y operación de las acciones para REDD+
2. Contar con los arreglos institucionales necesarios para el desarrollo de una política pública con enfoque territorial para promover el desarrollo rural sustentable

Componente 4. Monitoreo, Reporte y Verificación y Nivel de Referencia

Para evaluar la efectividad de las políticas de mitigación es preciso contar con sistemas de medición, monitoreo, reporte y verificación de las absorciones y emisiones de GEI en el sector forestal. Además, un sistema robusto y transparente proveerá de la información que sirva de base para la mejora de las políticas existentes y diseño de acciones adicionales. Este es pues el objetivo del componente 4.

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Medir y monitorear las emisiones y absorciones de GEI asociadas a REDD
2. Reportar y registrar las emisiones y reducciones de emisiones asociadas a las actividades REDD+
3. Desarrollar y consolidar capacidades para instrumentar y operar el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación
4. Diseñar metodologías, protocolos y estándares para la medición y monitoreo de las absorciones y emisiones de GEI a nivel nacional y subnacional en línea con los acuerdos internacionales
5. Promover instrumentos legales y acuerdos institucionales para instrumentar, operar y mejorar el Sistema Nacional MRV y la mejora continua en la construcción de NR de emisiones y absorciones de carbono del sector forestal

Componente 5. Salvaguardas sociales y ambientales

El establecimiento de un Sistema de Información de Salvaguardas (SIS), es uno de los elementos esenciales identificados por la COP³⁶ para la implementación de REDD+ así como para acceder a los pagos o la financiación basados en los resultados. El componente e 5 de la estrategia tiene como objetivo el diseño e implementación de un SIS.

³⁶ Decisión 1/CP.16, adoptada durante la 16^a Conferencia de las Partes.

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Asegurar el abordaje y respeto a las salvaguardas en el desarrollo e implementación de la ENAREDD+
2. Articular el Sistema Nacional de Salvaguardas (SNS)
3. Diseñar y poner en marcha el Sistema de Información de Salvaguardas
4. Ejecutar las medidas necesarias para la implementación del SNS y el SIS
5. Promover un proceso incluyente de participación y comunicación durante el diseño e implementación del SNS y el SIS
6. Fortalecer las capacidades en los diferentes órdenes de gobierno y con los actores relevantes en el tema de salvaguardas

Componente 6. Comunicación y desarrollo de capacidades

Con el fin de facilitar la participación y colaboración para la satisfactoria consecución de los objetivos de la estrategia, el componente 6 busca fomentar la comunicación, formación y consolidación de capacidades humanas e institucionales (incluyendo de manera particular pueblos y comunidades indígenas y afrodescendientes y de las comunidades locales).

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Diseñar e implementar una estrategia de comunicación, efectiva y multidireccional
2. Crear y/o fortalecer las capacidades necesarias para el desarrollo rural sustentable, que permitan la participación efectiva, equitativa e incluyente de los grupos específicos, dueños, poseedores y habitantes de terrenos forestales, así como asesores técnicos, funcionarios e instituciones involucradas en la implementación de la ENAREDD+

Componente 7. Participación social y transparencia

El componente 7 supone un paso más allá en cuanto al involucramiento de actores. Así, se pretende que las acciones REDD+ se hagan con completa transparencia y asegurando la participación corresponsable de la sociedad civil.

El componente se desarrolla a través de las siguientes líneas:

1. Fortalecer las plataformas existentes de participación social y apoyar la creación de otras relevantes

2. Desarrollar esquemas o mecanismos de participación para la intervención activa de las personas dueñas, poseedoras y habitantes de terrenos forestales en formas asociativas y de corresponsabilidad
3. Garantizar la participación de mujeres, jóvenes, ancianos y otros grupos específicos
4. Establecer mecanismos de retroalimentación, atención a quejas, rendición de cuentas y acceso a la información para las acciones realizadas en el marco de la ENAREDD+

Actores responsables y arreglos institucionales

Durante el 2014, se elaboró el Plan de Trabajo SESA, que proporciona información sobre cómo se consolidará la Evaluación Ambiental y Social Estratégica, y se inició el análisis y sistematización del proceso analítico y participativo, así como la actualización del mapa de actores clave. El Informe de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica (SESA) de ENAREDD+ de México incluyen los resultados de este trabajo.

Los actores clave identificados en el marco del proceso de preparación para REDD+, se clasificaron en las siguientes categorías, tal y como se definen en el SESA:

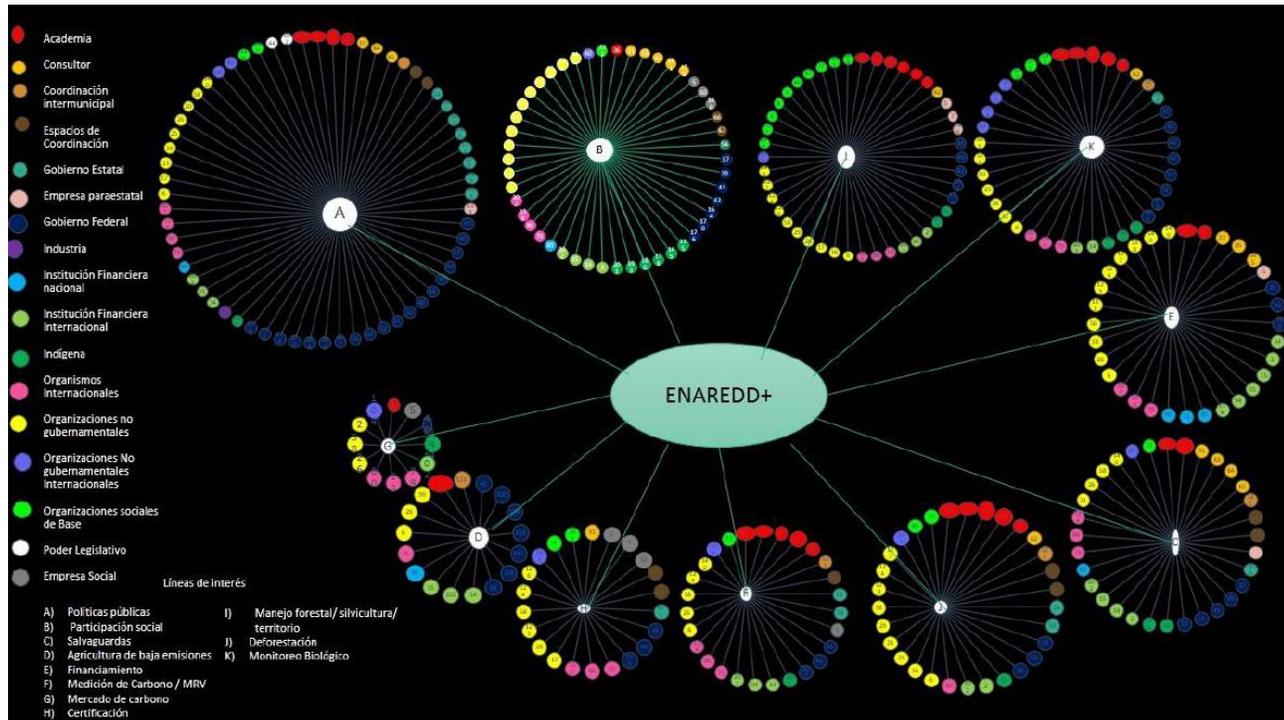
1. Instituciones gubernamentales (Federal/Estatal): Instituciones cuya administración está a cargo del gobierno en turno, cuya finalidad es brindar un servicio público para la ciudadanía. Incluye a las Secretarías y a sus departamentos y direcciones de área.
2. Academia: Instituciones oficiales constituidas como centros docentes de carácter público o privado, para el desarrollo profesional técnico y científico.
3. Indígena: Organizaciones conformadas de manera voluntaria independiente, autónoma del estado, y conformada por representantes de culturas étnicas.
4. Organizaciones sociales: Son aquellos sectores conformados por miembros de la sociedad que se organizan de manera voluntaria independiente, autónoma del estado y limitada por un orden legal o reglas compartidas.
5. Poder legislativo: Es el grupo de representantes populares que se ocupan tanto de proponer, estudiar, discutir, votar y aprobar o rechazar las iniciativas o reformas de Ley.
6. Organizaciones no gubernamentales: Organismos sin fines de lucro, independientes, y voluntarios no ligados al gobierno, conformados por la participación social, a través de la acción autorregulada, inclusiva, pacífica y responsable, con objetivos diversos y establecidos por ellas con el propósito de optimizar el bienestar público o social', bajo diferentes esquemas de conformación.
7. Organización no gubernamental internacional: organismos sin fines de lucro con representatividad internacional, independientes, y voluntarias no ligadas al gobierno, conformadas por la participación social, a través de la acción autorregulada, inclusiva, pacífica y responsable, con objetivos diversos y

establecidos por ellas con el propósito de optimizar el bienestar público o social, bajo diferentes esquemas de conformación.

8. Consultor: Persona u organización encargada de asesorar en cuestiones técnicas especializadas.
9. Institución financiera nacional: Institución de carácter público o privado autorizada para la captación de fondos, cuya función es canalizar recursos financieros debidamente autorizados.
10. Institución Financiera Internacional: Organismos encargados de coordinar las políticas económico-financieras de los distintos países miembros, y de la asignación de créditos monetarios para el desarrollo de iniciativas en países menos desarrollados.
11. Empresa paraestatal: Entidades destinadas a la producción de bienes, ligadas a sector gubernamental.
12. Empresa privada: incluye instituciones que están ligadas a grandes consorcios comerciales nacionales.
13. Empresas sociales: Grupos de asociaciones o ejidos, comunidades que se organizan como empresas sociales para contribuir al desarrollo de espacios de inclusión activa, que fomentan la cooperación, generan empleos y fortalecen lazos sociales entre los actores intervinientes.
14. Espacios de coordinación: Diferentes sectores de la sociedad públicos, privados, gobierno, entre otros, que permiten la interlocución e inclusión de los interesados para participar en el análisis, difusión, documentación y la toma de decisiones de temas de interés general de manera participativa e informada.
15. Coordinación Intermunicipal: Espacios regionales en el que confluyen diferentes entidades y órdenes de gobierno para la interlocución, acción y gestión de iniciativas territoriales compartidas.
16. Industria: Organizaciones cuyos fines están vinculados a la transformación e industria.
17. Organismos internacionales: Organizaciones, entidades e instituciones de otros países confines diversos que están ligadas otros países (p. ej. GIZ).
18. Sociedad civil: persona moral o física con interés de acceder a información y participar en espacios abiertos a la sociedad en general.

El mapeo de actores realizado durante el estudio de la “Evaluación Ambiental y Social de la ENAREDD+” se muestra en la Figura 63.

Figura 63. Mapeo de actores de la ENAREDD+



Fuente: CONAFOR (2016) Informe de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica (SESA) de ENAREDD+ Cronograma de implementación

Como puede verse en la Figura 63, el desarrollo de la estrategia ENAREDD+ implica a un gran y diverso grupo de actores. Esto es debido a que su impacto estaría dirigido a gran parte del territorio y, por tanto, en las personas que lo habitan y las instituciones que regulan/dirigen las políticas que las afectan. Por ello, uno de los componentes principales de la ENAREDD+, que debe mantenerse siempre actualizado, es la Evaluación Ambiental y Social Estratégica, ya que esta permite determinar a los actores afectados por la estrategia.

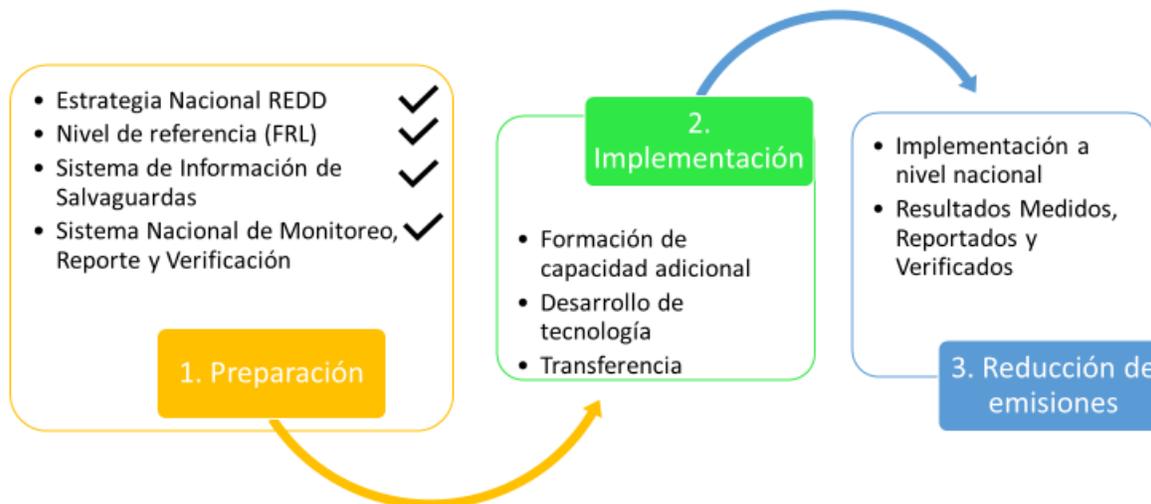
La implementación de los componentes de la ENAREDD+ demanda la coordinación de varias dependencias del Gobierno Federal, de los gobiernos locales, e incluso de los propios dueños y poseedores de terrenos forestales; por tanto, la complejidad de su ejecución está en función del número y tipo de actores que deben de involucrarse en cada caso.

Cronograma

Como se indicó, esta meta va de la mano de la implementación de la ENAREDD+, en la Figura 64 se presenta la situación actual de la implementación de la ENAREDD+. Actualmente, CONAFOR está trabajando en la

determinación de las acciones que desarrollen los componentes de la ruta de implementación, así como en el cronograma de ejecución.

Figura 64. Esquema sobre la implementación en el marco de la ENAREDD+



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de la ENAREDD+

Si bien no existe actualmente una ruta oficial para la implementación de la ENAREDD+, durante el desarrollo de la Evaluación de los potenciales determinantes del cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la promoción del manejo sostenible de los bosques y el diseño de un mecanismo REDD+ en México USAID y CCMSS (2012) se identificaron una serie de recomendaciones de política pública orientadas a disminuir la dinámica de las causas del cambio de uso del suelo y el efecto de los condicionantes del sector forestal que pueden ser tenidas en cuenta para la concreción de las acciones a tomar en el desarrollo de la ENAREDD+.

Dentro del documento de “Evaluación Ambiental y Social de la ENAREDD+”, se elaboró una propuesta de programación para la ejecución de cada una de las recomendaciones según el tiempo que llevaría implementar la recomendación de política pública. Estas recomendaciones se recogen en la Tabla 15 y dan una idea de las acciones que podrían desarrollarse para la implementación de los objetivos de la ENAREDD+ y su planeación en el tiempo.

Tabla 15. Programación de implementación de las recomendaciones sobre política forestal

Tipo de política	Ámbito	Recomendación	Responsable	Plazo de implementación		
				Corto	Mediano	Largo
Política forestal	Pertinencia de la gestión forestal	Eliminar en ROP y lineamientos Proárbol criterios de prelación social.	Conafor			
		Los apoyos deben requerir la existencia de un OTC (incluido así en ROP).	Conafor			
		Los apoyos destinados a Incrementar el aprovechamiento forestal de los terrenos forestales deben distribuirse en función del potencial del mismo: condiciones físicas, agroecológicas y de mercado (vía ROP y acción de las ADL)	Conafor			
		Al interior de Conafor, reforzar los recursos destinados a Incrementar el aprovechamiento de terrenos forestales.	Conafor			
		Emplear estructuras operativas existentes para Incrementar presencia territorial que difunda información forestal entre población objetivo.	Semarnat / Conafor / CONABIO /			
		Redefinir modalidades de apoyo en función de la propuesta conceptual, priorizando y evitando la dispersión del recurso (en ROP)	Conafor			
	Capacidad básicas	Acerca información sobre el aprovechamiento forestal a individuos que habitan en bosques y selvas.	Conafor			
		Integrar la figura de agente de cambio, que no sólo aborde cuestiones técnicas forestales, sino también habilidades relacionadas con el capital social y otras actividades económicas sustentables.	Conafor			
		Fomentar el manejo Integral de territorio, a fin de diversificar e Incrementar el nivel de Ingreso de la comunidad.	Conafor			
		Desarrollar un sistema de certificación de agentes de cambio para garantizar el buen desempeño de estos actores y evitar la perversión de la figura.	Conafor			
		Focalizar los esfuerzos de difusión de información forestal entre ejidatarios jóvenes, a fin de sembrar la semilla de cultura forestal por encima de la agropecuaria.	Conafor			
	Actividades maderables	Desarrollo de proyectos orientados a Incrementar la competitividad de los productos (maderables): generación de valor agregado, comercialización, profesionalización, por mencionar algunos.	Conafor			
		Identificar la estructura de costos del sector forestal e Implementar mejoras en las áreas de oportunidad detectadas.	Conafor			
		Disminuir los costos implícitos para Iniciar una actividad forestal	Semarnat / Conafor			
		Identificar mercados de productos forestales maderables y desarrollar estrategias efectivas de comercialización, a fin de reducir la existencia de monopsonios.	Conafor / SE			
		Integrar la cadena productiva forestal, ya que la generación de valor, demanda más empleo, incrementa los ingresos y por tanto disminuye la presión sobre cambio de uso de suelo.	Conafor			
	Servicios Ambientales	En selvas, donde el aprovechamiento debe ser selectivo, los proyectos de aprovechamiento deben ligarse forzosamente a pequeños proyectos de alto valor agregado, donde no importe la cantidad, sino la calidad de la madera, o generar economías de escala con otras comunidades/ejidos cercanos para que valga la pena la inversión en maquinaria y equipo que resulte caro.	Conafor			
		Bienes privados: Cubriendo costos de transacción para generar mercados locales: estudiar flujos y dinámicas de las cuencas hidrológicas; Identificar consumidores reales que puedan pagar sostenidamente por los servicios; organizar a los productores en torno a la proveeduría, y generar esquemas Innovadores de Interacción demanda-oferta.	Conafor			
		Bienes privados: Involucrando a gobiernos locales (ayuntamientos) en la gestión de estos bienes.	Conafor / Ayuntamientos / CONAGUA			
		Bienes privados: Integrando un fondo con capital semilla para los proyectos de mercados locales generados.	Conafor / CONAGUA			
		Bienes públicos: Mejorando los esquemas de pago a fin de que cubran costos de oportunidad.	Conafor			
		Bienes públicos: Igualando la temporalidad del pago a la duración de la proveeduría.	Conafor			
	Condicionantes	Bienes públicos: Involucrando a empresas públicas que evidentemente están contaminando como CFE y PEMEX.	Conafor / CFE / PEMEX			
Las políticas públicas disminuyen los costos de transacción que implican la organización para el aprovechamiento forestal.		Conafor				
Monitoreo y penalización	Existen políticas de apoyo al Ingreso durante el periodo de maduración de los Ingresos forestales.	Sagarpa / Conafor				
	Realizar verificaciones aleatorias comunes, exigir resarcir el daño e Incluir altos castigos (no sólo el retiro del apoyo, sino más allá de eso, Incluso con penalizaciones para el funcionario público que otorgó el apoyo.	Sagarpa / Semarnat / PROFEPA				
	Las verificaciones las debe realizar la autoridad ambiental y no la dependencia que entrega los apoyos agropecuarios, ya que por definición existe conflicto de Intereses.	Semarnat / PROFEPA				

Programación recomendaciones sobre política de ordenamiento

Tipo de política	Ámbito	Recomendación	Responsable	Corto	Mediano	Largo
Política sobre ordenamiento territorial	Ordenamiento de las políticas públicas	Publicar el POEGT.	Semarnat			
		Establecer mecanismos prácticos de coordinación entre las dependencias para la observancia y cumplimiento del POEGT.	Presidencia de la República			
		Integración en ROP de criterios que acoten claramente el tipo de territorio en el cual deben aplicarse los recursos y solicitar coordenadas geográficas de la superficie para la cual se solicita el apoyo para verificar su pertinencia.	Sagarpa / SRA / Sedesol			
		Diseñar e implementar un sistema de información geográfica y programas de procesamiento que logre incorporar la información geo referenciada del POEGT, los criterios ambientales y las superficies que van solicitando apoyo, a fin de verificar en línea si procede o no la distribución de los recursos.	Presidencia de la República / INEGI			
		Generar agencias de desarrollo local (ADL) que coordinen y vigilen la gestión de las políticas públicas. Estas ADL podrían tomar parte o toda la estructura territorial existente (UMAFORES, DDR, CADERS), o generar nuevas estructuras en función de las circunstancias de cada territorio (unión de municipios, AC, etc.)	Presidencia de la República			
		En áreas forestales o preferentemente forestales, se equilibrará el presupuesto Conafor-Sagarpa, tratando de mantener en una región determinada el mismo monto de recursos.	Presidencia de la República			

Programación recomendaciones sobre otras políticas públicas

Tipo de política	Ámbito	Recomendación	Responsable	Plazo de implementación		
				Corto	Mediano	Largo
Política agropecuaria	Pertinencia de la gestión agropecuaria	Observar y dar cumplimiento del POEGT.	Sagarpa			
		Integración en ROP de criterios que acoten claramente el tipo de territorio en el cual deben aplicarse los recursos y solicitar coordenadas geográficas de la superficie para la cual se solicita el apoyo para verificar su pertinencia.	Sagarpa / SRA / Sedesol			
		Incorporar la información geo referenciada del POEGT con la de las superficies apoyadas por Sagarpa	Sagarpa			
		Coordinar la distribución de los apoyos Sagarpa con las agencias de desarrollo local (ADL).	Sagarpa			
Política agraria	Capacidades básicas	Fomentar y apoyar zonas forestales o preferentemente forestales con cultivos agroforestales, que apoyen la diversificación de ingresos de los actores.	Sagarpa			
		Apoyar la gestión de la figura de agente de cambio, en especial en lo que corresponde a los temas relacionados con la solución de conflictos agrarios y la generación de capital social	SRA / PA			
Política social	Capacidades básicas	Coadyuvar en la transición de una cultura agropecuaria a una forestal, a través de programas productivos y de difusión orientados a los jóvenes ejidatarios	SRA / PA			
		Incrementar los esfuerzos de educación que se realizan en regiones forestales o preferentemente forestales	SEP			
		Garantizar el acceso a programas sociales como el de Oportunidades, a fin de que la población que habita en bosques y selvas cuenten con una base mínima de capacidades para romper el círculo de la pobreza	Sedesol			

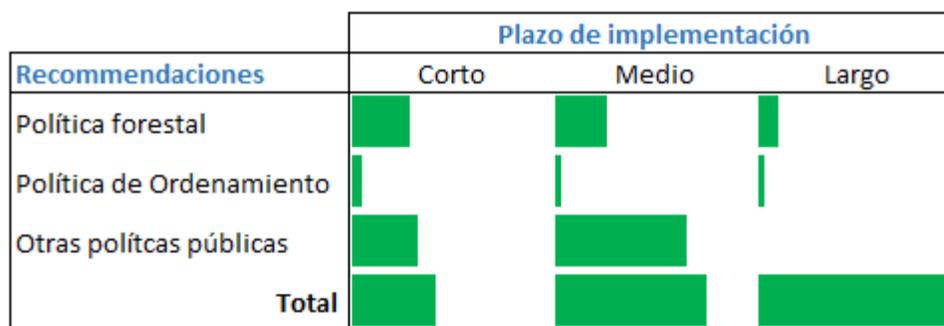
Fuente: USAID y CCMSS (2012). Evaluación de los potenciales determinantes del cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la promoción del manejo sostenible de los bosques y el diseño de un mecanismo REDD+ en México.

En general, es posible observar que medidas administrativas, como cambios en documentos normativos podrían llevarse a cabo en el corto plazo; las modificaciones que involucran negociaciones con actores sociales, como la transferencia de recursos federales agropecuarios hacia lo forestal, requieren de plazos mayores, ya que la transición debe llevarse a cabo paulatinamente para evitar choques con las principales corporaciones campesinas del país. Los temas relacionados con la conformación de capital social van de medio a largo plazo, ya que se refieren a las actividades más complejas, donde se deben romper paradigmas. Los cambios que involucran coordinación con otras dependencias gubernamentales pueden iniciarse en el corto plazo, pero concluir en el mediano plazo, ya que es necesario acabar con antiguas prácticas institucionales, algunas de las cuales se describen en el apartado de barreras de esta meta.

Las recomendaciones incluidas, que son acciones para desarrollar, están en estrecha relación con las barreras, oportunidades y necesidades identificadas en apartados anteriores. Es conveniente incidir en que las principales barreras para la implementación de las metas, que son barreras transversales, se clasificaron como barreras del marco institucional y que las acciones recomendada están ligadas a las políticas forestales, políticas de ordenación del territorio y políticas públicas, que conforman el marco para el desarrollo de acciones REDD+.

La Figura 65 se resume el cronograma de plazos de implementación esperados para las recomendaciones del documento de USAID y CCMSS (2012).

Figura 65. Cronograma de implementación de recomendaciones



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de USAID y CCMSS (2012).

4.6.8 Propuesta del mecanismo MRV para el seguimiento de la meta

La ENAREDD+ ha desarrollado como uno de sus componentes estratégicos un “sistema robusto y transparente para la medición, monitoreo, reporte y verificación de las absorciones y emisiones de GEI en el sector forestal, que contribuya a dar seguimiento a la efectividad de las políticas de mitigación” (Componente 4).

Este mecanismo es detallado y tiene una asignación importante de recursos para su funcionamiento. Por tanto, será el mejor elemento para el seguimiento pormenorizado de todas las acciones que integran la ENAREDD+. Sin embargo, en este apartado se pretende presentar un sistema de MRV de fácil gestión que permita identificar el desarrollo de los objetivos específicos de la meta.

La Meta 1 se desarrolla a través de dos líneas de acción con objetivos definidos en unidades de superficie (hectáreas). Asimismo, el impacto de esta medida debe de ser capturado en el INEGYCEI para poder ser valorado.

Por tanto, se propone monitorear el desarrollo de los cambios de TNF a TF y de TF a TNF a través de las cartografías de INEGI que se vayan incorporando al INEGYCEI. Se sugieren los siguientes indicadores que se presentan en la Tabla 17.

Tabla 16. Indicadores de MRV para la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”

Línea	Descriptor	Indicador MRV
1. Mantenimiento del cambio de TNF a TF con un enfoque no comercial	Superficie de cambio de TF a TNF (sin incluir el debido a la Meta 2 de PFC)	Información sobre nuevas áreas del cruce de mapas del INEGI
2. Reducción de la superficie de cambio de TF a TNF	Superficie de cambio de TF a TNF	Información sobre nuevas áreas del cruce de mapas del INEGI

4.6.9 Co-beneficios

Si bien la misión principal de las medidas de mitigación es la reducción o limitación de las emisiones de GEI, no deben olvidarse otros beneficios asociados a la implementación de estas medidas. Estos beneficios asociados son usualmente conocidos como “co-beneficios” o “beneficios colaterales” de la medida.

Los co-beneficios representan un elemento importante en la selección de las medidas de mitigación a desarrollar. No debe olvidarse que la lucha contra el cambio climático está englobada dentro del desarrollo sostenible, por tanto, es fundamental intentar aprovechar al máximo los co-beneficios existentes para el país.

Entre los co-beneficios existentes destacan los siguientes:

- Beneficios colaterales para la salud
- Aumento de la seguridad energética
- Incremento del empleo rural
- Aumento de la producción agrícola y reducción de la presión en los ecosistemas naturales
- Mejora de la base tecnológica
- Fortalecimiento de las instituciones y la capacidad humana
- Mejora de la economía

La identificación de los co-beneficios de esta meta se ha llevado a cabo a través de un sistema mixto: i) sociabilización con los actores clave para la recogida de sus ideas y ii) la identificación directa por el equipo de consultores de co-beneficios asociados. Los co-beneficios se han clasificado como: económicos, de ecosistema, social y salud.

En la Tabla 17 se recogen los co-beneficios generales que pueden aportar las metas consideradas. Esta tabla ha sido elaborada por el equipo consultor basado en su experiencia y en función de los insumos recibidos de los actores clave.

La tabla 19 por su parte recoge los co-beneficios íntimamente relacionados con la meta 1, destacando los beneficios sociales gracias al potencial de cobertura de necesidades básicas unido al de la mejora de ingresos en comunidades pobres dependientes del bosque.

Tabla 17. Co-beneficios relacionados con todas las metas de mitigación de la CND

ID	Co-beneficio	Descripción	Tipo	Valor
0.1	Regulación del clima	En particular temperatura y precipitación	Ecosistema	+2
0.2	Aumento resiliencia	Aumento de la resiliencia de la población ante el impacto de fenómenos meteorológicos extremos	Social, salud	+3
0.3	Regulación hidrológica	Retención y provisión de agua, asegurando la calidad de agua para consumo humano, para actividades productivas y para el mantenimiento de regímenes hidrológicos	Ecosistema	+3
0.4	Control de erosión del suelo	Los bosques, especialmente aquellos en pendientes, pueden estabilizar el suelo y evitar la erosión	Ecosistema	+3
0.5	Conservación de la biodiversidad	En especial si los esfuerzos por mantener los bosques naturales se priorizan en zonas de alto valor de biodiversidad y/o en sus alrededores, donde pueden contribuir a proporcionar zonas de amortiguación o mantener la conectividad con otros bosques.	Ecosistema	+3
0.6	Mejora de calidad del aire	Mejora en la salud gracias a promoción de aire limpio	Salud	+1
0.7	Ecoturismo	Mantenimiento de la belleza natural y potencial para apoyar el turismo	Ecosistema, económico, social	+1
0.8	Aumento del empleo local	La implementación de las acciones de ENAREDD+ requerirá de mano de obra local.	Económico	+2
0.9	Sensibilización de la sociedad	Capacitación y sensibilización a las personas (población) que ya está siendo afectada por el cambio climático	Social	+1

Nota: Los co-beneficios aquí incluidos recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validadas a través de un taller de sociabilización, así como las aportaciones del equipo consultor

En la Tabla 18 se recogen los co-beneficios específicos de esta meta.

Tabla 18. Co-beneficios específicos

ID	Co-beneficio	Descripción	Tipo	Valor
1.1	Mejora seguridad alimentaria	Mejora de la seguridad alimentaria y el acceso al agua	Social, salud	+3
1.2	Mejora de áreas menos desarrolladas	Atención a zonas con bajo índice de desarrollo humano ofreciendo alternativas productivas que favorezcan el mantenimiento del bosque al tiempo que la calidad ambiental.	Social	+3
1.3	Diversificación económica	Mejora en la calidad de vida en general debido a la diversificación económica (suministro de alimentos, medicinas y otros productos forestales no maderables)	Social, económico	+2

Nota: Los co-beneficios aquí incluidos recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector, validadas a través de un taller de sociabilización, así como las aportaciones del equipo consultor.

4.7 Manejo Forestal Sustentable

4.7.1 Formulario de la meta

En este apartado se incluye el formulario de recogida de información de las acciones de mitigación correspondiente a esta meta en su estado actual de disponibilidad de datos.

Tabla 19. Formulario de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable”

Nombre de la acción de mitigación	Incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable "Manejo forestal sustentable"
Objetivo	Incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable, a través de 4 líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> • Línea 1: Mejorar la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable • Línea 2: Incorporar áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable • Línea 3. Incorporar nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales • Línea 4. Aumentar la producción forestal maderable
Entidad responsable	CONAFOR
Tipo de entidad	Gobierno Federal
Área responsable	<i>Información por definirse</i>
Información de contacto	<i>Información por definirse</i>
Sector	USCUSS
Categorías afectadas	FLp, FLt
Depósitos afectados	Biomasa viva (LB), madera muerta y hojarasca (DOM), carbono orgánico del suelo (COS) y productos recolectados de la madera (HWP)
Meta de la NDC en la que se integra	Manejo forestal sustentable
Gases afectados (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Otros)	CO ₂
Fecha de inicio de implementación (año)	2014
Fecha de fin de implementación (año)	2030
Estado	Implementada
Escenario de proyecciones	WEM
Políticas asociadas (lista)	Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS)
Tipo (principal) de instrumento	Regulaciones
Reducción de emisiones por año (t CO ₂ eq)	17,400,358 en 2030
Parámetros para el cálculo de la mitigación	La estimación se basa en las proyecciones de: <ul style="list-style-type: none"> - aumento del ICA en el BNMad - superficie de cambio de BNSM a BNMad y BNCon (PMF conservación) - superficie de nuevas PFC - producción de madera en rollo

Nombre de la acción de mitigación	Incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable "Manejo forestal sustentable"
Interacciones con otras medidas	En principio, se considera que no hay solapamiento, dado que: <ul style="list-style-type: none"> Las forestaciones de esta meta son plantaciones comerciales (PFC) que no se incluyen en la meta de "Deforestación neta cero en 2030". Esta meta está encaminada a un mejor manejo de las masas forestales a través de su uso comercial. Sin embargo, las acciones incluidas dentro de la meta de "Deforestación neta cero en 2030" tienen un objetivo de conservación sin aprovechamiento comercial.
Indicadores de control (MRV)	- ICA promedio de las áreas de BNMad - Nuevas áreas de BNMad provenientes de áreas de BNSM - Nuevas áreas de BNCon (PMF conservación) provenientes de áreas de BNSM - Nuevas áreas de PFC - Producción de madera de rollo
Coste (MXN, USD...)	54,770,875,272.0 MXN para el periodo 2020-2030
Información adicional sobre los costos	Área afectada: 7,850,569.0 ha Costo unitario: 634.24 MXN/ha Costo-beneficio: 206.85 MXN / t CO ₂ eq
Medida de adaptación	Sí (<i>más información en el apartado de adaptación</i>)
Co-beneficios asociados	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Descripción de los co-beneficios	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Barreras a la ejecución	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Plan de implementación/Pruebas piloto	Programa operativo actualmente
Necesidades del sector (lista)	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Descripción de la medida	El objetivo de la meta es incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable. Este objetivo se llevará a cabo a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS), en apego a las disposiciones de la LGDFS en la materia, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a través de la organización y fortalecimiento de los productores, la aplicación de técnicas silvícolas apropiadas y estrategias de modernización, financiamiento y comercialización que permitan incrementar la producción y la productividad, conservar la biodiversidad y mejorar las condiciones de vida de los dueños y poseedores de los recursos y de la población de las regiones forestales del país, a la vez que se conserva el uso del suelo forestal.
Documento(s) de referencia	Documento "Narrativas del sector USCUS" Documento: "Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación" (CONAFOR, 2018) ENAIPROS 2014-2018 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

4.7.2 Introducción

El objetivo de la meta es incrementar las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable, el cual se llevará a cabo a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Manejo

Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS), en apego a las disposiciones de la LGDFS en la materia, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a través de la organización y fortalecimiento de los productores, la aplicación de técnicas silvícolas apropiadas y estrategias de modernización, financiamiento y comercialización que permitan incrementar la producción y la productividad, conservar la biodiversidad y mejorar las condiciones de vida de los dueños y poseedores de los recursos y de la población de las regiones forestales del país, a la vez que se conserva el uso de suelo forestal.

Esta meta se articula a través de cuatro líneas de actuación:

- Línea 1: Mejora de la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable.
- Línea 2: Incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable.
- Línea 3. Incorporación de nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales.
- Línea 4. Aumento de la producción forestal maderable.

La visión 2030 de la meta se muestra en la Tabla 21.

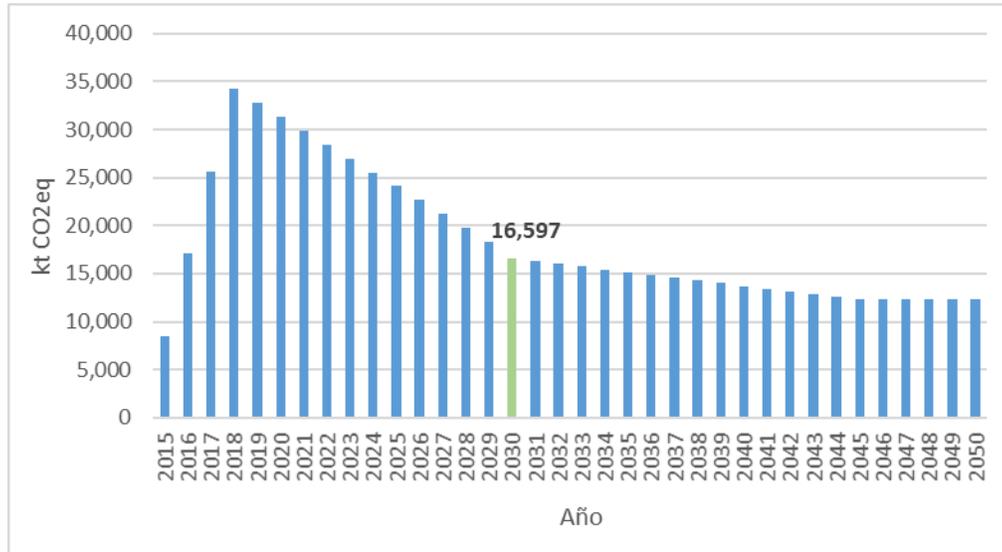
Tabla 20. Vision 2030 de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable”

	2014	2018	2020	2025	2030	2050
Línea 1 (m³/ha/año)	1.99	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
Línea 2 (kha)	0	4,600	4,600	4,600	4,600	4,600
Línea 3 (kha)	200	248	272	332	392	392
Línea 4 (Mm³ madera en rollo)	6.00	11.00	12.48	16.17	19.87	19.87

4.7.3 Potencial de mitigación

Como puede apreciarse en la Figura 66, la mitigación de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” en 2030 es 16,597 kt CO₂eq y en 2050 de 12,270 kt CO₂eq.

Figura 66. Mitigación de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”

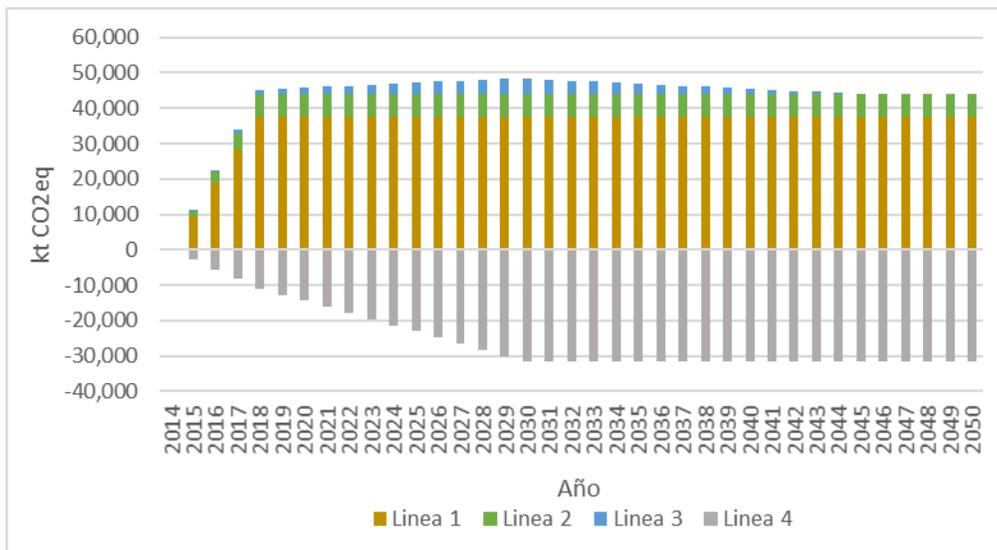


Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

La Figura 67 muestra que la mitigación de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” presenta un pico de absorción en 2018 cuando las líneas encaminadas al aumento de la biomasa de los bosques han sido plenamente desarrolladas, pero aún no se ha alcanzado el objetivo de aumento de la producción maderera.

De 2018 a 2030 se aprecia un descenso de la absorción de la meta, el cual está motivado por el constante ascenso de la producción maderera. Este descenso continúa hasta 2045 debido a la desaparición del efecto sumidero de las nuevas plantaciones comerciales que terminan en 2030.

Figura 67. Mitigación de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable” por línea de actuación



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUSS (Ehécalt).

4.7.4 Barreras, oportunidades y necesidades

La identificación de las barreras y el análisis de las oportunidades y necesidades asociadas ha sido realizado a través de un proceso participativo y de socialización de resultados con los actores clave que se recoge en la sección de “Barreras, oportunidades y necesidades” de la Meta 1. Asimismo, en esa misma sección se incluyen las barreras de carácter horizontal que afectan a todas las metas.

Los resultados de este proceso para la Meta 2 se encuentran en la

Tabla 21.

Además, de las barreras de carácter institucional destacan en relación al manejo sustentable del bosque las barreras de carácter social (incluida en este término general también aquellas que se clasifican como de sensibilización y de capacitación de los propietarios de los bosques). Es interesante que más allá de la regulación, o del financiamiento, las prácticas del manejo del bosque estén en muchos casos ligadas a inercias tradicionales, que en algunos casos distan del manejo sustentable, y en las que se identifican grandes oportunidades de mejora. El avance en la sociedad (mejora de la educación, sensibilización, capacidad organizativa, alivio de la pobreza) se presenta como una oportunidad bajo las acciones de mitigación forestales, por lo que aprovechar este impulso puede beneficiar a las comunidades más allá de la mitigación del cambio climático.

Tabla 21. Barreras identificadas relacionadas con la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”

Nº	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
2.1	Poca valoración económica de los bienes y servicios ambientales	Sensibilización	Los bienes y servicios ambientales no son considerados como una fuente fiable desde el punto de vista económico. Esto provoca que no exista financiamiento alternativo para su mantenimiento	Disminución de los costes de implementación de la medida por involucramiento de la sociedad en sus objetivos. Mercados de carbono forestal, vinculado con la meta.	Aumentar la sensibilización social respecto a los beneficios directos e indirectos de los bienes y servicios ambientales. Facilitar el acceso a esquemas de manejo sustentable, generando alternativas económicas para asegurar sus ingresos. Incrementar los montos otorgados por el PSA. Valorar si los PSA son la mejor opción o se deberían brindar otras opciones productivas. Sensibilización de los actores respecto a otros co-beneficios. Modificación de la legislación que dirige recursos al PSA. Mayor aportación del sector privado.
2.2	Circunstancias económicas desfavorables en las comunidades rurales	Social	La mayor parte de la población que habita en bosques y selvas vive en situación de pobreza,	Mejora de las condiciones de vida de las comunidades rurales gracias a la diversificación económica y fortalecimiento de capacidades y estructuras organizativas.	Aumento/aseguramiento de ingresos económicos suficientes.
2.3	Escasa o nula capacidad organizativa de las comunidades rurales	Social	La mayor parte de la población que habita en bosques y selvas tiene una escasa o nula capacidad organizativa.	En bosques comunales: creación de regiones madereras que integren varias comunidades, para sacar el aprovechamiento de sus bosques a concurso público, cumpliendo requerimientos de sustentabilidad (conservación de los depósitos de carbono y de la biodiversidad). En bosques privados: desarrollo de un sistema de cooperativas que facilite la gestión privada disminuyendo los costos de escala y aumentando su competitividad en el mercado maderero.	Fortalecimiento de capacidades organizativas.
2.4	Sobrerregulación y complejidad legislativa	Marco institucional	Los tiempos de espera relativamente largos para obtener los permisos desincentivan el interés por manejar los bosques legalmente. Este hecho distorsiona el mercado de tal manera que es más conveniente cambiar el	Racionalizar, optimizar y agilizar trámites para mejorar su eficacia, eficiencia, pertinencia, utilidad, para así lograr una mayor celeridad y funcionalidad en las mismas, reducir los gastos operativos, obtener ahorros presupuestarios,	Revisión y simplificación de los trámites administrativos,

Nº	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
			uso de suelo para el desarrollo de otras economías o realizar actividades ilegales (tala clandestina).	cubrir insuficiencias de carácter fiscal y mejorar las relaciones de la Administración Pública con las personas.	
2.5	Falta de capacidades de los propietarios de tierras forestales para operar proyectos empresariales	Capacidad	El aumento de proyectos para cumplir la meta no asegura que los dueños o poseedores de terrenos forestales tengan la disposición y capacidad para operar un proyecto empresarial forestal. La gestión empresarial opera bajo los mismos criterios que el gobierno del núcleo agrario y existe un conocimiento limitado sobre el mercado.	La creación de capacidades técnicas y empresariales puede abrir distintos nichos de mercado y facilitar la diversificación económica de las comunidades.	Fortalecimiento de capacidades y sensibilización de los propietarios de tierras forestales por parte de técnicos con experiencia en el manejo forestal.
2.8	Falta de recursos humanos con conocimientos técnicos	Capacidad	Existe una limitada disponibilidad de recursos y capacidad humana. No se tiene claridad en las necesidades de capacitación para el personal.	Asegurar la existencia de suficiente personal capacitado para la ejecución de los programas. Diseño de un plan de capacitación del personal.	Personal más capacitado que realiza su función de una manera más adecuada y eficiente.
2.9	Baja demanda de producto maderable nacional	Económica	La industria de transformación del producto maderable y la industria de construcción no emplean productos madereros nacionales.	Adopción de técnicas y tecnologías constructivas diferentes al método tradicional (concreto, acero, mampostería...)	Fortalecimiento del mercado maderero y desarrollo del sector forestal. Incremento de los ingresos de los propietarios de tierras forestales.
2.10	Falta de integración de la información de plantaciones forestales comerciales con otras estadísticas forestales	Marco institucional	Falta de integración de la información de plantaciones forestales comerciales en el Sistema Nacional de Gestión Forestal.	Integración de la información de plantaciones forestales en el Sistema Nacional de Gestión Forestal.	Disponer de un repositorio único de información forestal.
2.11	Clarificación del estatus de las plantaciones forestales comerciales	Marco institucional	La LGDFS no incluye de manera clara la función y normatividad aplicable a las plantaciones forestales comerciales	Clarificar el estatus y normatividad relativa a las plantaciones forestales comerciales (se tiene una propuesta de modificación a la LGDFS, que pretende esclarecer y dar mayor certeza al tema de plantaciones forestales comerciales, la cual está en revisión)	Claridad y garantías para los productores madereros.
2.12	Falta de monitoreo de las plantaciones forestales comerciales	MRV	No se cuenta con mecanismos de seguimiento en las superficies de plantaciones establecidas. La CONAFOR no da seguimiento después de verificar que cuando se estableció la plantación contaba con los parámetros establecidos en la normatividad aplicable.	Captura de información sobre el estado real de las plantaciones forestales comerciales.	Mejora en la estimación de los impactos de estas áreas. Lecciones aprendidas sobre casos de éxito y fracaso. Obtención de parámetros forestales específicos de las plantaciones.

Nº	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
2.13	Falta de certidumbre a largo plazo	Marco institucional	El diseño anual de programas gubernamentales de apoyo dificulta el desarrollo de esquemas de planeación del manejo territorial y productivo de largo plazo, debido a la incertidumbre y discontinuidad entre años fiscales.	Aplicar el principio “respuestas a corto plazo, soluciones a largo plazo”.	Programación a largo plazo

Nota: Las barreras, necesidades y oportunidades aquí incluidas recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validadas a través de 2 talleres de sociabilización y normalizadas por el equipo consultor.

4.7.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento

La Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” se lleva a cabo a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS). Por tanto, se ha analizado la información sobre costos y financiamiento de dicha estrategia.

La ENAIPROS es una estrategia cuyo objetivo principal es promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, que permita optimizar la productividad, incrementar la producción, conservar la biodiversidad y transformar y comercializar los productos resultantes de estas acciones en beneficio de los dueños y poseedores del recurso. Esta estrategia considera un período de implementación de 2014-2018, y tiene 5 componentes:

- Componente I: Fortalecimiento Empresarial Comunitario.
- Componente II: Silvicultura y manejo forestal.
- Componente III: Abasto, transformación y mercados.
- Componente IV: Coordinación Interinstitucional.
- Componente V: Monitoreo y Evaluación.

En la Tabla 22 se detalla, para el ejercicio fiscal 2014, la superficie intervenida por la ENAIPROS. Esta superficie corresponde únicamente a las acciones del Componente II de la estrategia, que busca impulsar la ordenación forestal aplicando técnicas silvícolas que permitan optimizar la capacidad productiva de los bosques, conservando la biodiversidad. Esto se debe a que el Componente II es el que se enfoca en las intervenciones en el campo e incluye metas e indicadores físicos. Los demás componentes se enfocan en temas de fortalecimiento, de mejora de la rentabilidad económica, y en el establecimiento y seguimiento a la estrategia operativa, por lo que sus indicadores no se reflejan en términos de hectáreas intervenidas.

Tabla 22. Metas en 2014 del componente II "Silvicultura y Manejo Forestal" de la ENAIPROS

Meta	Hectáreas
Superficie apoyada para elaborar o modificar programas de manejo forestal (ha)	760,000
Superficie apoyada para realizar prácticas de cultivo forestal maderable y conservación de la biodiversidad (ha)	132,900.0
Superficie fuera de zonas de reactivación apoyada para su incorporación o reincorporación al aprovechamiento maderable y no maderable (ha)	505,300
Superficie fuera de zonas de reactivación o con aprovechamiento no maderable y de la vida silvestre, apoyada para realizar prácticas de cultivo forestal y mejoramiento del hábitat (ha)	420,380.0
Superficie apoyada para la certificación del manejo forestal sustentable (ha)	695,550.0
Total, hectáreas con intervenciones en 2014	1,248,830.0

Fuente: Elaboración propia, en base a Universidad Autónoma Chapingo (2015) Evaluación de procesos de la ENAIPROS 2013-2018 (ejercicio fiscal 2014) Tomo 1 Informe Final

La "Evaluación de procesos de la ENAIPROS 2013-2018 (ejercicio fiscal 2014)" realizado por la Universidad Autónoma Chapingo en 2015, identifica además la información sobre el presupuesto de la ENAIPROS para el ejercicio fiscal 2014, por tipo de apoyo brindado (Tabla 23).

Tabla 23. Presupuesto de la ENAIPROS para el ejercicio fiscal 2014

Apoyos	Monto	Porcentaje
Cadenas productivas	66,327,011	8.4
Proyectos de modernización de la industria forestal maderable	50,478,151	6.4
Estudios y programas de manejo	140,140,253	17.7
Prácticas de manejo	185,800,113	23.5
Caminos	73,106,536	9.2
Tecnificación	40,848,343	5.2
Certificación	28,894,763	3.6
Plantaciones forestales comerciales	155,019,878	19.6
Silvicultura comunitaria	51,446,964	6.5
Total	792,062,011	100.0

Fuente: Universidad Autónoma Chapingo (2015) Evaluación de procesos de la ENAIPROS 2013-2018 (ejercicio fiscal 2014) Tomo 1 Informe Final

En base a esta información, de los montos ejecutados como de hectáreas intervenidas en 2014, se procedió a realizar el cálculo del costo por hectárea de esta iniciativa, para el ejercicio fiscal 2014, dividiendo el presupuesto de 2014 por el número total de hectáreas intervenidas, obteniendo un costo unitario de 634.24 MXN/ha. El costo parece elevado, pero es importante recalcar que estos costos no solo incluyen las intervenciones específicas al Componente II, sino que además contemplan los costos ligados al fortalecimiento empresarial, la mejora en la rentabilidad económica de las empresas, y costos ligados a la mejora en los caminos rurales, entre otros.

Se considera que el área afectada por la estrategia, para el período de implementación de la CDN (2020-2030) será de alrededor de 7,850,569.0 ha correspondientes a 7,731,000.0 ha de bosque natural bajo manejo comercial maderable y el resto al aumento de plantaciones forestales comerciales. Esto quiere decir que el costo total de la implementación de la meta, para todo el período 2020-2030 sería de 54,770,875,272.0 MXN como se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24. Costo total de la implementación de las acciones contempladas en la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” para el período 2020-2030

Variable	Unidad	Valor
Costo anual, en base a 2014	MXN/ha	634.2
Tiempo de implementación de la CDN	años	11
Costo para la duración de la CDN (Costo anual promedio/ha x Tiempo de implementación)	MXN/ha	6,976.7
Nº de hectáreas período 2020-2030	ha	7,850,569.0
Costo Total (Costo/ha x Nº de hectáreas período 2020-2030)	MXN	54,770,875,272.0

Fuente: Elaboración propia

Los costos elevados se deben a que no solo incluyen aquellos relacionados con las intervenciones directas en el campo, sino también de todas las acciones indirectas (fortalecimiento, de mejora en caminos, etc.).

Una vez estimado el costo total de implementar la ENAIPROS para el período 2020-2030, y por ende el costo total de la Meta 2 del sector, es posible, a partir de la estimación de la reducción de emisiones de la meta (264,787,617.25 t CO₂eq en 2030), calcular el costo de la reducción de una tonelada de CO₂eq. Para esto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por tCO}_2\text{eq} = \text{Costo Total} \div \text{Mitigación}$$

De esta forma, obtenemos que el costo de reducir una tonelada de CO₂eq de las emisiones del sector, mediante la implementación de las acciones contempladas en la Meta 2, es de 206.85 MXN.

Por otro lado, cuando se disponga de información detallada sobre los costos por línea de acción para todo el periodo y un análisis de la diferencia entre el presupuesto asignado y el necesario para llevar a cabo de manera completa los objetivos de la meta, se realizará un análisis de brechas que permitan identificar las

necesidades de financiamiento, y proceder a analizar las fuentes disponibles, y establecer mecanismos para la movilización del financiamiento requerido.

Costos para los beneficiarios de la ENAIPROS

El análisis de costos de este estudio se centra, como suele ser habitual, en los costos institucionales para la implementación de la metas. Sin embargo, en el caso de esta medida se dispone de información sobre los costos y beneficios para los beneficiarios de la meta. Se ha considerado que, aunque introduzca una cierta asimetría con las otras metas, esta información es relevante y es importante ponerla en valor dentro de este documento.

En 2016, el INECC llevó a cabo un análisis de los costos y los beneficios de participar en los programas de desarrollo forestal relacionados con la CND de México, y específicamente en la ENAIPROS. El análisis se realizó para las Empresas Forestales Comunitarias (EFC), que son los beneficiarios principales de esta estrategia, y buscó medir los costos y beneficios privados de las EFC, que se derivan de su participación en esta estrategia, además de los costos y beneficios sociales.

El estudio se basó en los lineamientos para la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio de los programas y proyectos a instrumentar en México³⁷, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Dicho análisis, tal como lo establece la metodología para el Análisis Costo-Beneficio (ACB)³⁸, incluyó tanto los costos y beneficios directos, como los indirectos de la implementación de las medidas contempladas en la ENAIPROS.

El análisis utilizó, para el cálculo del valor presente, la tasa social de descuento autorizada por la SHCP³⁹, que corresponde a un 10%, pero incluyó además el cálculo utilizando otras tasas de descuento, entre las cuales el 2%, 6% y 8%, con fines comparativos.

La información utilizada para el análisis costo-beneficio se basó en los datos obtenidos en PROFOR (2013)⁴⁰, complementados con información recolectada mediante grupos focales en dos estados, Oaxaca y Quintana Roo. Para el cálculo de los costos, el estudio elaboró y aplicó una encuesta a 30 EFC, de alrededor de 992 EFC que se estima existían en México en el año 2013, con el objetivo de identificar todos los costos en los que

³⁷ INECC. (2016). Beneficios y costos de la participación en los programas de desarrollo forestal relacionados con las medidas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CDN).

³⁸ Según la SHCP, el análisis costo-beneficio es la evaluación socioeconómica del programa o proyecto a nivel de prefactibilidad, y consistirá en determinar la conveniencia de un programa o proyecto de inversión mediante la valoración en términos monetarios de los costos y beneficios asociados directa e indirectamente, incluyendo externalidades, a la ejecución y operación de dicho programa o proyecto de inversión.

³⁹ La tasa social de descuento se utiliza para el análisis costo-beneficio de implementar inversiones públicas y ligadas al ambiente, de forma que se determine en qué medida una sociedad valora más un beneficio presente que el mismo beneficio en el futuro.

⁴⁰ PROFOR (2013) Competitividad y acceso a mercados de Empresas Forestales Comunitarias en México.

incurre una EFC para el establecimiento y mantenimiento de la empresa, en un período determinado. Se usaron las EFC como punto de entrada para la medición de los costos, debido a que las EFC pertenecen a una comunidad o ejido, y dos terceras partes del bosque en México pertenece a una de estas dos formas de propiedad social de la tierra.

Se hizo uso del pino como plantación representativa de las EFC, ya que, según PROFOR (2013), el pino cubre el 90% de plantaciones dentro del ecosistema de clima templado, y este clima representa el 90% del total del área donde se encuentran las EFC.

En el cálculo de los costos, se dejaron por fuera aquellos de la administración, organización, transporte, y los costos de transacción, que fueron identificados en las encuestas, pero que se consideraron demasiado variables de una EFC a otra.

Para la estimación de los costos totales se utilizaron además datos presentados por el INECC, que proyectaron las hectáreas a sembrar y las absorciones por biomasa, de acuerdo a las metas establecidas en la Ley General de Cambio Climático.

Mediante una revisión de la literatura se identificaron algunos beneficios que las comunidades o ejidos derivan de las EFC. Estos co-beneficios se abordan en mayor detalle en el apartado sobre co-beneficios.

Para el cálculo de los beneficios, el estudio estableció un precio por tonelada de CO₂, tomado de un informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), que se estimó en 68.83 MXN/t CO₂eq para el año base.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 25. Los montos son en valor presente con año base 2015.

Tabla 25. Beneficios y costos del manejo forestal de una plantación de pino

PINO (turno 50 Años)	2%	6%	8%	10%
Costo por hectárea (\$)	57,652	25,249	18,306	13,872
Ingreso privado por hectárea (\$)	88,742	37,631	26,747	19,816
Beneficio social por hectárea (\$)	2,556	1,332	1,054	870
C-B privado por hectárea, VPN (\$)	31,089	12,382	8,441	5,945
C-B social por hectárea, VPN (\$)	33,646	13,714	9,494	6,814
PINO (2020-2030)	Millones de MX\$			
Costo total periodo INDC's (\$)	138,485	60,650	43,974	33,321
Beneficio total periodo INDC's (\$)	220,529	94,861	67,773	50,402
B-C total, periodo INDC's (\$)	82,044	34,212	23,799	17,081

Fuente: INECC (2016) Beneficios y costos de la participación en los programas de desarrollo forestal relacionados con las medidas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CDN).

El costo por hectárea es de 13,872.0 MXN, para el turno de 50 años; por otro lado, el costo neto por hectárea, una vez considerados los costos y los beneficios, tanto privados como públicos, es de 6,814.0 MXN (Tabla 26), si consideramos la tasa social de descuento establecida por la SHCP (10%).

El estudio también estima que el costo total de la implementación de las acciones contempladas en la ENAIPROS es de 33,321 millones MXN; mientras que el beneficio neto total de la implementación de la ENAIPROS (incluyendo los beneficios obtenidos), para el período 2020-2030, es de 17,081.0 millones MXN; esta estimación se basa únicamente en los cálculos realizados para las plantaciones de pino, por lo que los costos reales posiblemente sean diferentes a los estimados por el estudio.

De acuerdo a los resultados de este análisis, se observa que la implementación de la ENAIPROS, para el período 2020-2030, genera a los partícipes de la estrategia mayores beneficios que los costos en los que incurren, incluso sin considerar los beneficios sociales.

Una vez estimado el costo total de implementar la ENAIPROS, para el período 2020-2030, y por ende el costo aproximado de la Meta 2 del sector, se calculó el costo de la reducción de una tonelada de CO₂eq, tanto bruto como neto, es decir tomando en cuenta los beneficios obtenidos, a partir de la reducción de emisiones de la meta (264,787,617.25 t CO₂eq en 2030). Para esto, se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{Costo por tCO}_2\text{eq} = \text{Costo Total} \div \text{Mitigación}$$

$$\text{Beneficio por tCO}_2\text{eq} = \text{Beneficio Total} \div \text{Mitigación}$$

$$\text{Costo Neto por tCO}_2\text{eq} = \text{Costo Total Neto} \div \text{Mitigación}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 26.

Tabla 26. Costos, beneficios y costo neto de la implementación de las acciones contempladas en la ENAIPROS

Variable	Unidad	Valor
Superficie reforestada entre 2020 y 2030 (escenario meta)	ha	7,850,569.0
Costo unitario (turno 50 años)	MXN/ha	13,852
Período de implementación de la CDN	años	11
Costo total bruto para el periodo 2020-2030	MXN	33,321,000,000.0
Costo total neto para el periodo 2020-2030	MXN	-17,081,000,000.0
Toneladas de CO ₂ absorbidas para el período 2020-2030	t CO ₂ eq	264,787,617.25
Costo bruto por t CO ₂ eq	MXN	125.84
Costo neto por t CO ₂ eq	MXM	-64.5

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados reflejan los costos y beneficios desde el punto de vista de los beneficiarios de estos programas, que incluyen los beneficios sociales de la implementación de estas medidas. El resultado muestra

que, desde el punto de vista de los beneficiarios, la participación en este tipo de estrategias genera mayores beneficios que los costos en los que se incurren.

4.7.6 Normatividad y legislación asociada

En México, en respuesta al entorno mundial, se ha impulsado la visión de sustentabilidad en el manejo forestal, derivado de lo cual se han creado nuevas instituciones, programas y marcos normativos que reconocen la importancia del concepto de desarrollo forestal sustentable en los bosques y selvas. Algunas acciones concretas al respecto han sido la propia creación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la publicación de una Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento y el desarrollo y aplicación de una Norma Mexicana para la certificación del manejo sustentable de los bosques (NMX-AA-143-SCFI-2008).

En materia de sustentabilidad, en México existen dos temas estratégicos que requieren atención inmediata: la viabilidad económica del manejo sustentable y la integración de la conservación de la biodiversidad y la conservación de los depósitos de carbono de los bosques al manejo forestal.

De acuerdo a lo anterior, la visión de México para la gestión de los bosques busca que los dueños de los bosques lleven a cabo un buen manejo forestal con una visión empresarial, que permita aprovechar el máximo potencial productivo de los bosques, aumentando la producción, pero al mismo tiempo proteger la biodiversidad y los depósitos de carbono de los bosques.

Para lograr lo anterior se propuso la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018, que es la base normatividad sobre la que se asienta esta meta.

En 2013, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que indica los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados para la consecución de las metas nacionales establecidas en este instrumento de planeación, entre los que mandata la elaboración del Programa Nacional Forestal 2013-2018, publicado en el DOF el 28 de abril de 2014.

Derivado de los objetivos, estrategias y líneas de acción propuestas en el Programa Nacional Forestal 2013-2018, se identificaron programas y estrategias de carácter sexenal dentro de los cuales se encuentra la ENAIPROS (véase Figura 68).

Figura 68. La ENAIPROS dentro de la planeación nacional e institucional



Fuente: CONAFOR (2013) *Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018 (ENAIPROS)*

La ENAIPROS está orientada a fortalecer los criterios de sustentabilidad del manejo forestal y a mejorar la competitividad del sector forestal a fin de que la silvicultura se convierta, en una oportunidad para mejorar la calidad de vida de las comunidades locales, pero también en una efectiva herramienta que propicie las mejores condiciones y prácticas de conservación de la biodiversidad y los depósitos de carbono de los bosques.

El incremento de las existencias totales de biomasa en ecosistemas bajo manejo forestal sustentable se logrará, fundamentalmente, mediante la implementación de la ENAIPROS, cuyo periodo base es de 2013 a 2018. Se espera que para el periodo posterior a 2018, esta estrategia sea actualizada y fortalecida.

La ENAIPROS tiene como meta incrementar la producción forestal maderable del país hasta llegar a 11 millones de m³ rollo para el 2018, incrementar a 2.5 millones de hectáreas la superficie que cuenta con certificación de manejo sustentable y contribuir a generar empleos permanentes en el sector forestal. Sin embargo, esta meta, como se ha explicado anteriormente, no debe tratarse de manera separada del resto de acciones que implica el manejo forestal sustentable que propone la ENAIPROS.

La ENAIPROS se basa en los principios del *Manejo Forestal Sustentable* y se resume en cinco grandes componentes:

Tabla 27. Componentes de la ENAIPROS

Componente	Denominación
I Social	Fortalecimiento empresarial comunitario
II Técnico-Ambiental	Silvicultura y manejo forestal
III Económico	Abasto, transformación y mercados
IV Coordinación Institucional	Coordinación institucional
V Monitoreo y Evaluación	Monitoreo y Evaluación

Los tres primeros componentes rescatan los principios de la sustentabilidad, en los cuales se basa la ENAIPROS, y se complementan con los dos últimos que son los ejes transversales que garantizan una adecuada y ordenada estrategia operativa, vital para el éxito de su implementación.

La ENAIPROS considera el dinamismo y flexibilidad que debe tener una estrategia de esta naturaleza, con el fin de adaptarse a los cambios en el país o a las condiciones estatales o regionales. Es decir, conforme se vaya implementando, la ENAIPROS podrá enriquecerse y complementarse, siguiéndolos principios de sustentabilidad que se proponen. Por tanto, este dinamismo y flexibilidad podrían tener efectos en el potencial de mitigación de esta meta específica.

Asimismo, es importante valorar una futura articulación de ENAIPROS con el programa de PROIGUALDAD 2013-2018 que incluye líneas de acción sobre manejo de los bosques y que implica vinculación interinstitucional.

Entre las metas principales de la ENAIPROS existen algunos objetivos directamente relacionados con la mitigación del cambio climático (Tabla 28). Estos objetivos se corresponden con los objetivos fijados en las líneas de actuación de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable” desarrollada durante este estudio.

Tabla 28. Metas de la ENAIPROS relacionadas con la mitigación del cambio climático

Indicadores	Línea base	Meta 2018
Superficie forestal incorporada o reincorporada al manejo técnico con criterios de optimización de la capacidad productiva, ordenación forestal y conservación de la biodiversidad.	0	4,600,000 ha
Aumento del incremento corriente anual (ICA) en los bosques sujetos al manejo con los criterios de la ENAIPROS.	1.99 m ³ / ha de ICA (Inventario Nacional Forestal y de Suelos, Informe de Resultados 2004-2009)	4.7 m ³ /ha de ICA
Aumento de la producción forestal maderable	5.7 millones de m ³ de madera en rollo	11 millones de m ³ de madera en rollo
Aumento de la superficie forestal certificada	826,000 ha certificadas de 59 EFC	2.5 millones de ha certificadas
Superficie bajo manejo forestal ejecutando acciones de intensificación de la silvicultura y prácticas para la conservación de la biodiversidad	68,247 ha	1.14 millones de ha

Fuente: CONAFOR (2013) *La Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018 (ENAIPROS)*

4.7.7 Propuesta de ruta de cumplimiento

La Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018 propone 5 componentes para la ejecución satisfactoria de la estrategia.

- Componente I. Fortalecer las capacidades de las empresas forestales comunitarias
- Componente II. Silvicultura y manejo forestal
- Componente III. Abasto, transformación y mercados
- Componente IV. Coordinación institucional
- Componente V. Monitoreo y Evaluación

Los componentes IV Coordinación Interinstitucional y V Monitoreo y Evaluación, establecen y dan seguimiento a la Estrategia Operativa que las instituciones deberán implementar, a nivel central y en las entidades de la República.

Componente I. Fortalecer las capacidades de las empresas forestales comunitarias

El objetivo final es generar capital social y humano que permita el manejo sustentable de sus recursos con criterios de conservación de la biodiversidad y los depósitos de carbono.

Este componente se desarrolla a través de las siguientes actividades:

- a) Formación de promotores forestales comunitarios
- b) Talleres de capacitación a ejidos y comunidades forestales
- c) Fortalecimiento a Empresas Forestales Comunitarias

Para el control de este componente se proponen los indicadores y metas presentadas en la Tabla 30.

Tabla 29. Indicadores y metas del Componente I "Fortalecer las capacidades de las empresas forestales comunitarias" de la ENAIROS

Indicador	Meta en 2018
Número de promotores comunitarios contratados	750 promotores forestales comunitarios
Número de ejidos y comunidades aplicando instrumentos de organización que contemplen el manejo sustentable de los recursos forestales.	750 empresas Forestales Comunitarias
Número de ejidos y comunidades capacitadas en manejo forestal, organización empresarial, aspectos financieros y comercialización.	750 empresas Forestales Comunitarias

Las siguientes acciones estratégicas se establecieron para lograr los objetivos de este componente:

1. Elaborar diagnósticos de las EFC
2. Talleres de planeación estratégica participativa de las EFC
3. Talleres de diseño y negociación de las EFC
4. Apoyar la elaboración de actas constitutivas en EFC
5. Apoyar proyectos de acompañamiento en la administración de la EFC
6. Apoyar la elaboración o modificación de reglamentos internos o estatutos comunales
7. Eventos de capacitación (seminarios de comunidad a comunidad, intercambios, cursos, talleres)
8. Elaboración del Programa Predial de Mediano Plazo⁴¹
9. Contratación y capacitación de promotores forestales comunitarios

⁴¹ El Programa Predial es el instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las actividades relacionadas con lograr la protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales. Es un instrumento obligatorio para ejidos y comunidades que soliciten apoyos a CONAFOR.

10. Evaluaciones Rurales participativas en las EFC

Componente II. Silvicultura y manejo forestal

La ordenación forestal se basará en prácticas silvícolas que permitan optimizar la capacidad productiva de los bosques, a la vez que se conserva la biodiversidad y los depósitos de carbono.

El componente II se desarrolla a través de las siguientes actividades:

- a) Apoyar programas de manejo que incluyan el uso de tratamientos silvícolas que optimicen la productividad de los terrenos e incorporen prácticas de conservación de la biodiversidad
- b) Impulsar los procesos de certificación
- c) Apoyar sistemas de abastecimiento
- d) Diseñar herramientas tecnológicas de apoyo

Para el seguimiento de este componente se proponen los indicadores y metas que se presentan en la Tabla 31.

Tabla 30. Indicadores y metas del Componente II “Silvicultura y manejo forestal” de la ENAIPROS

Indicador	Meta en 2018
Superficie forestal incorporada o reincorporada al manejo técnico con criterios de optimización de la capacidad productiva, ordenación forestal y conservación de la biodiversidad.	4.6 millones de ha
Superficie bajo manejo forestal ejecutando acciones de intensificación de la silvicultura y prácticas para la conservación de la biodiversidad	1.14 millones de ha
Superficie forestal certificada en algún esquema reconocido por el Sistema Nacional de Certificación Forestal	2.5 millones de ha

Las siguientes acciones estratégicas se consideraron para lograr los objetivos de este componente:

1. Apoyar la elaboración o modificación programas de manejo forestal
2. Apoyo para realizar prácticas de cultivo forestal maderable y conservación de la biodiversidad.
3. Apoyo a la superficie fuera de zonas de reactivación para su incorporación o reincorporación al aprovechamiento maderable y no maderable
4. Apoyo a las superficies fuera de zonas de reactivación o con aprovechamiento no maderable y de la vida silvestre para realizar prácticas de cultivo forestal y mejoramiento del hábitat
5. Proyectos de Tecnificación de la Silvicultura
6. Apoyo a la rehabilitación y/o mantenimiento de caminos forestales
7. Apoyo a la certificación del manejo forestal sustentable

Componente III. *Abasto, transformación y mercados*

El objetivo de este componente es mejorar la rentabilidad económica de las empresas forestales en los procesos de abasto, transformación y comercialización de sus productos.

El componente III se desarrolla a través de las siguientes actividades:

- a) Apoyar programas de manejo que incluyan el uso de tratamientos silvícolas que optimicen la productividad de los terrenos e incorporen prácticas de conservación de la biodiversidad.
- b) Impulsar los procesos de certificación
- c) Apoyar sistemas de abastecimiento
- d) Diseño de herramientas tecnológicas de apoyo

Para el control de este componente se propone el control de los siguientes indicadores y metas:

Tabla 31. Indicadores y metas del componente III “Abasto, transformación y mercados” de la ENAIPROS

Indicador	Meta en 2018
Número de cuencas de abasto y transformación establecidas y en operación, facilitando la participación de los actores de la cuenca	33 cuencas de abasto y transformación
Número de proyectos ejecutando acciones de innovación tecnológica o modernización de la industria y sus procesos de abasto, transformación y comercialización.	50 proyectos ejecutados
Incremento del volumen de transacciones de productos forestales certificados	Por determinar
Incremento del coeficiente de aprovechamiento del árbol	Por determinar
Estructura crediticia creada	Por determinar

Para lograr estos indicadores se propusieron las siguientes acciones estratégicas:

1. Apoyar la elaboración de estudios para el establecimiento de cuencas de abasto
2. Apoyar la industrialización
3. Apoyar proyectos industriales piloto
4. Apoyar la ejecución de proyectos estratégicos en las cuencas de abasto
5. Crear estrategia crediticia

Actores responsables y arreglos institucionales

La información sobre actores responsables y arreglos institucionales se encuentra en la sección 6 “Análisis de involucrados” de la ENAIPROS.

La siguiente lista resume la información de dicho documento.

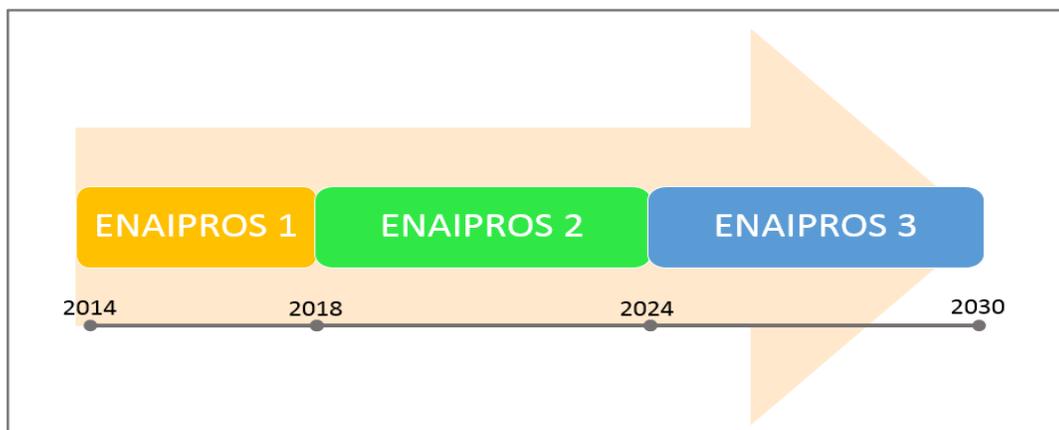
- Actores internos
 - Gerencia de Integración de las cadenas productivas
 - Gerencia de Desarrollo Forestal
 - Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico
 - Gerencia de Silvicultura Comunitaria
 - Coordinación General de Conservación y Restauración
 - Unidad de Comunicación Social
- Actores externos
 - INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
 - SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 - OIMT: Organización Internacional de las Maderas Tropicales
 - SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 - SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
 - PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
 - SENER: Secretaría de Energía
 - FND: Financiera Nacional de Desarrollo
 - FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
 - INAES: Instituto Nacional de la Economía Social
 - Secretaría de Economía

Cronograma de implementación

La Figura 69 muestra el cronograma general de la ENAIPROS como programa sexenal. El actual se deriva de los objetivos, estrategias y líneas de acción propuestas en el Programa Nacional Forestal y tienen previsto su fin en 2018.

En concreto, el cronograma de implementación de la Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable”, así como la definición exacta de las acciones necesarias para desarrollar esta meta se deberán estudiar con CONAFOR en un futuro para lograr una mayor concreción en los tiempos y acciones necesarias para alcanzar los objetivos de esta meta.

Figura 69. Cronograma de implementación de la ENAIPROS



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de la ENAIPROS.

4.7.8 Propuesta del mecanismo MRV para el seguimiento de la meta

En este apartado se incluye una propuesta de mecanismo de MRV para el seguimiento de los objetivos de la meta. Cabe señalar que los componentes de la ruta de implementación tienen sus propios indicadores de seguimiento. Sin embargo, en este apartado sólo se recogen los indicadores de control de los objetivos relacionados con las distintas líneas de actuación que desarrollan la Meta 2 (Tabla 32).

Tabla 32. Indicadores MRV para el seguimiento de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”

Línea	Descriptor	Indicador MRV
1. Mejora de la productividad de las áreas de bosque natural bajo manejo comercial maderable	ICA promedio de las áreas de BNMad	Mediciones del ICA en las áreas afectadas
2. Incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable	Nuevas áreas de BNMad provenientes de áreas de BNSM	Estadísticas sobre nuevas áreas
2. Incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo comercial maderable	Nuevas áreas de BNCon (PMF conservación) provenientes de áreas de BNSM	Estadísticas sobre nuevas áreas
3. Incorporación de nuevas áreas de plantaciones forestales comerciales	Nuevas áreas de PFC	Estadísticas sobre nuevas áreas
4. Aumento de la producción forestal maderable	Producción de madera de rollo	Estadística nacional sobre producción maderera

4.7.9 Co-beneficios

Si bien la misión principal de las medidas de mitigación es la reducción o limitación de las emisiones de GEI, no deben olvidarse los beneficios asociados a la implementación de estas medidas.

Análogamente al resto de las metas, la identificación de los co-beneficios de esta meta se ha llevado a cabo a través de un sistema mixto: i) sociabilización con los actores clave para la recogida de sus ideas y ii) la identificación directa por el equipo de consultores de co-beneficios asociados.

En la Tabla 33 se recogen los co-beneficios específicos de esta meta. Esta tabla ha sido elaborada por el equipo consultor basado en su experiencia y en función de los insumos recibidos de los actores clave.

Destaca en esta meta el potencial de beneficios económicos, que además se contrapone a la idea generalizada en algunos segmentos de la sociedad de que el manejo sustentable limita el aprovechamiento de recursos de bosque, al incluir de manera notable en la ecuación la conservación del bosque.

Tabla 33. Co-beneficios específicos de la Meta 2 “Manejo forestal sustentable”

ID	Co-beneficio	Descripción	Tipo	Valor
1.1	Aumento de puestos de trabajo en zonas rurales	Los apoyos destinados al sector forestal generan utilización de mano de obra en las comunidades y evita que exploten de manera descontrolada su bosque.	Económico	+3
1.2	Disminución deforestación	Valoración de las prácticas y de los servicios ambientales como el agua y, presumiblemente, se evitan cambios de uso del suelo.	Ecosistemas	+3
1.3	Igualdad de género	La inclusión efectiva de mujeres en el manejo forestal sustentable amplía la participación comunitaria y ayuda a reducir la vulnerabilidad.	Social	+2
1.4	Diversificación económica	Nuevas opciones de medios de vida por la incorporación de recursos no maderables para autoconsumo.	Económico	+3
1.5	Sistemas productivos más sostenibles	Diversificación silvo-agropecuaria sustentable que permite una mejor resiliencia económica de las comunidades.	Económico	+2
1.6	Inclusión de comunidades	Inclusión de las comunidades en el manejo forestal por medio de programas	Social	+2
1.7	Mejora de la balanza de pagos	Disminución del déficit en la balanza comercial nacional del sector forestal.	Económico	+2
1.8	Mejor conservación de los recursos forestales	Aumento de las áreas gestionadas implica una mejor conservación de las masas forestales.	Ecosistemas	+4
1.9	Aumento del monitoreo de la sanidad de los bosques	Incorporación de áreas de bosque natural sin manejo a bosque natural bajo manejo permite aumentar el área monitoreada sobre la cual se pueden realizar acciones preventivas o correctivas.	Ecosistemas	+2

Nota: Los co-beneficios aquí incluidos recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector, validadas a través de un taller de sociabilización, así como las aportaciones del equipo consultor.

Los co-beneficios generales de todas las metas del sector USCUS se presentaron en la sección de co-beneficios de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”.

4.8 Gestión de las Áreas Naturales Protegidas

4.8.1 Formulario de la meta

En este apartado se incluye el formulario de recogida de información de las acciones de mitigación correspondiente a esta meta en su estado actual de información.

En la Tabla 34 se presenta el formulario de la meta con la información más relevante.

Tabla 34. Formulario de la Meta 3 “Gestión de Áreas Naturales Protegidas”

Nombre de la acción de mitigación	Gestión de Áreas Naturales Protegidas
Objetivo	El objetivo de la meta es realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO ₂ a través de 2 líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> • Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP • Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP
Entidad responsable	CONANP
Tipo de entidad	Gobierno Federal
Área responsable	Dirección de Estrategias de Cambio Climático, albergada en la Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción
Información de contacto	Fernando Camacho Rico, Director Encargado, fernando.camacho@conanp.gob.mx; Teléfono: (55) 5449 7000, ext. 17276
Sector	USCUSS
Categorías afectadas	FLp, FLt
Depósitos afectados	Biomasa viva (LB), madera muerta y hojarasca (DOM), carbono orgánico del suelo (COS)
Meta de la NDC en la que se integra	Gestión de Áreas Naturales Protegidas
Gases afectados (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, Otros)	CO ₂
Fecha de inicio de implementación (año)	2014
Fecha de fin de implementación (año)	2030
Estado	Implementada
Escenario de proyecciones	WEM
Políticas asociadas (lista)	Una lista exhaustiva de todas las leyes, instrumentos internacionales, reglamentos, decretos, avisos, lineamientos y otras disposiciones que afectan a las Áreas Naturales Protegidas, puede encontrarse en el documento CONANP (2014) Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Tipo (principal) de instrumento	Voluntario/acuerdos
Reducción de emisiones por año (t CO ₂ eq)	882,964 (total); 86,744 (adicional) en 2030

Nombre de la acción de mitigación	Gestión de Áreas Naturales Protegidas
Parámetros para el cálculo de la mitigación	La estimación se basa en las proyecciones de: - Superficie de cambio de TNF a TF (rehabilitación/reforestación) y de TF a TNF (deforestación) - Biomasa proyectada en las TF - Parámetros de estimación para la madera muerta, hojarasca y COS
Interacciones con otras medidas	La Línea 1 de esta meta se incluye dentro de las acciones a realizar para la consecución de la Línea 2 de la Meta 1 "Deforestación neta cero en 2030". Sin embargo, se estima su contribución para ver el papel que juegan las ANP y la CONANP en la consecución de la Meta 1.
Indicadores de control (MRV)	- Superficies de cambio de TF a TNF (deforestación) - Superficies de cambio de TNF a TF (rehabilitaciones)
Costo (MXN, USD...)	44,847,971 MXN para el periodo 2020-2030
Información adicional sobre los costos	Superficie adicional reforestada entre 2020 y 2030: 15,580 ha Costo unitario promedio: 2,878.56 MXN/ha Costo-beneficio: 129.1 MXN por tonelada de CO ₂ eq
Medida de adaptación	Sí (<i>más información en el apartado de adaptación</i>)
Co-beneficios asociados	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Descripción de los co-beneficios	<i>Véase apartado de co-beneficios</i>
Barreras a la ejecución	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Plan de implementación/Pruebas piloto	-Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo (PROCER) -Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES) -Programa para la integración o modificación de los Programas de Manejo de las ANP Federales (PROMANP)
Necesidades del sector (lista)	<i>Véase apartado de barreras, oportunidades y necesidades</i>
Descripción de la medida	El objetivo de la meta es realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO ₂ . Este objetivo se llevará a cabo a través del buen manejo promovido por parte del personal de la CONANP a través de múltiples actividades que, en conjunto, fomentan una cultura de cuidado y respeto al medio ambiente, valorando los servicios ecosistémicos que las ANP proveen. Se plantean acciones directas para mejorar el estado de salud de aquellos sitios que han sido alterados por causas antropogénicas y naturales. Estas acciones de restauración de ecosistemas incluyen las acciones de reforestación realizadas a través del programa PROCOCODES.
Documento(s) de referencia	CONANP (2014) Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP (2014) Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México. CONANP (2015) Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020) CONANP (2015) Prontuario Estadístico y Geográfico de las Áreas Naturales Protegidas de México. CONANP (2017) Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES): Ejercicio fiscal 2017 CONANP-GIZ (2014) Lecciones Aprendidas del Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (2011-2014), en el marco de la cooperación de la CONANP y GIZ en la Región Central Sierra Madre Oriental, México.

Nombre de la acción de mitigación	Gestión de Áreas Naturales Protegidas
	SEMARNAT (2016) Estrategia Conjunta para el Desarrollo Forestal Sustentable en Áreas Naturales Protegidas. SEMARNAT (2017) Reglas de operación del programa PROCODES. Ejercicio Fiscal 2017

4.8.2 Introducción

El objetivo de la meta es realizar un buen manejo de los depósitos de carbono en las áreas naturales protegidas con el fin de incrementar su efecto como sumideros de CO₂. Este objetivo se llevará a cabo a través del buen manejo promovido por parte del personal de la CONANP a través de múltiples actividades que, en conjunto, fomentan una cultura de cuidado y respeto al medio ambiente, valorando los servicios ecosistémicos que las ANP proveen. Este trabajo constante por mejorar la efectividad de manejo de las ANP ha dado como resultados la disminución de las presiones y amenazas sobre los ecosistemas, lo que incluye disminución en las tasas de transformación del hábitat y de deforestación. Asimismo, se plantean acciones directas para mejorar el estado de salud de aquellos sitios que han sido alterados por causas antropogénicas y naturales. Estas acciones de restauración de ecosistemas incluyen las reforestaciones realizadas a través del programa PROCODES.

Esta meta se articula a través de dos líneas de actuación o componentes:

- Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP
- Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP

La visión 2030 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas” se muestra en la Tabla 35.

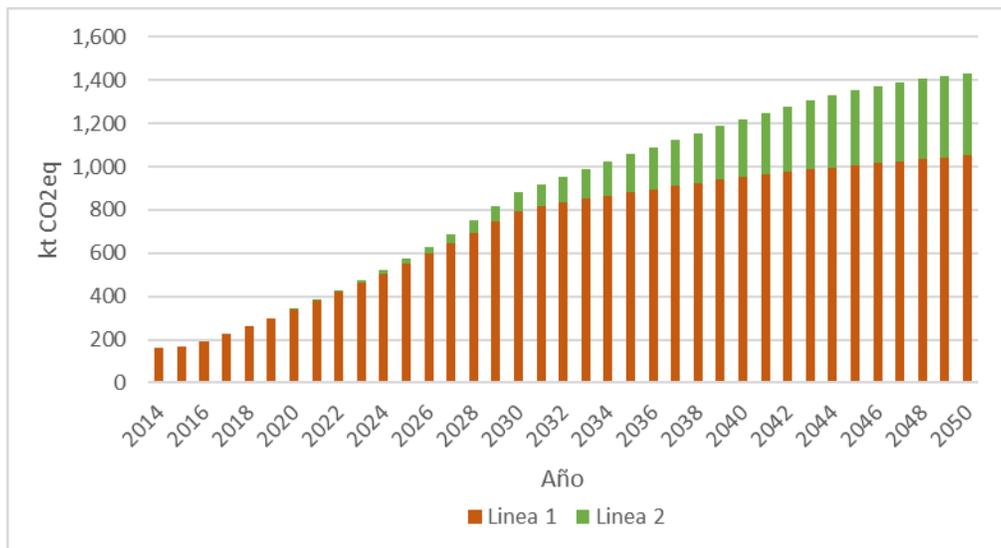
Tabla 35. Visión 2030 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”

	2013	2014	2020	2024	2025	2030	2050
Línea 1 (ha)	10.093	8.457	7.122	5.983	5.698	4.275	4.275
Línea 2 (% incremento)	0	0	15	15	10	10	0

4.8.3 Potencial de mitigación

Como puede apreciarse en la Figura 70, la mitigación de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas” es de 883 kt CO₂eq en 2030 y de 1,433 kt CO₂eq en 2050.

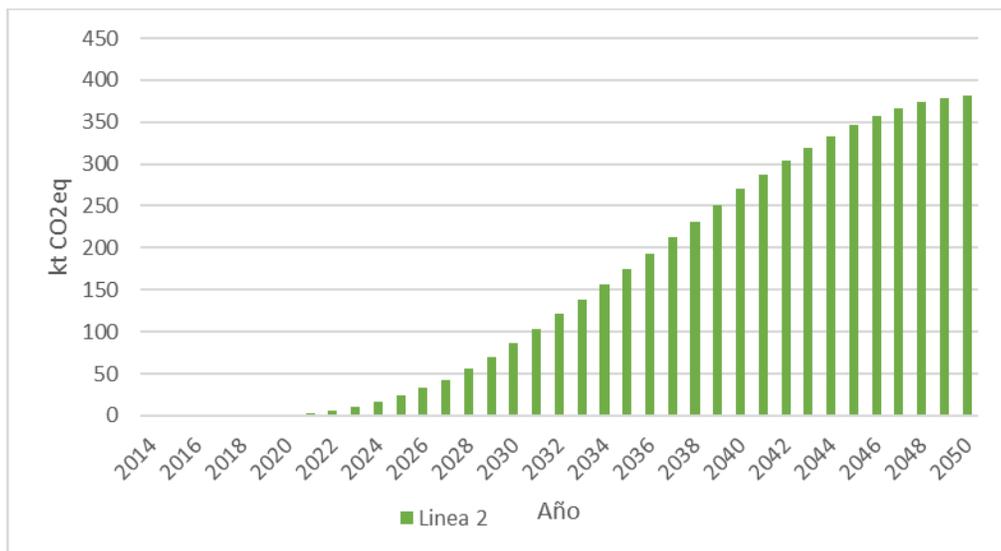
Figura 70. Mitigación total de las líneas de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

Sin embargo, como la Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP” de esta meta no presenta adicionalidad con respecto a la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”, la mitigación adicional es de 87 kt CO₂eq en 2030 y 387 kt CO₂eq en 2050, como puede verse en la Figura 71.

Figura 71. Mitigación adicional de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”



Fuente: Herramienta de estimación de la mitigación de las acciones del sector USCUS (Ehécalt).

4.8.4 Barreras, oportunidades y necesidades

La identificación de las barreras y el análisis de las oportunidades y necesidades asociadas ha sido realizado a través de un proceso participativo y de socialización de resultados con los actores clave que se recoge en la sección de “Barreras, oportunidades y necesidades” de la Meta 1. Asimismo, en esa misma sección se incluyen las barreras de carácter horizontal que afectan a todas las metas.

Los resultados de este proceso para la Meta 3 se encuentran en la

Tabla 36.

Las áreas naturales protegidas son un caso especial dentro del terreno forestal, por ello además de las consabidas barreras institucionales, financieras y de capacidad que hasta cierto punto comparten con las dos metas anteriores, presenta otras barreras muy particulares. En concreto, es de destacar los conflictos de intereses que existen entre los objetivos gubernamentales de conservación (restrictivos) y las expectativas de aprovechamiento de la población local.

Tabla 36. Barreras identificadas relacionadas con la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”

Nº	Barrera	Tipo de barrera	Descripción de la barrera	Oportunidades	Necesidades identificadas
3.1	Dificultad para fijar objetivos	Transversal	Las actuaciones realizadas por CONANP dependen de las solicitudes de los interesados (a través de las establecidas en el PROCODES). Por tanto, no se puede determinar fácilmente cuáles serán las acciones que se van a realizar.	Mejorar la capacitación de los agricultores en temas de cambio climático. Uso más dirigido y eficiente de los recursos.	Identificar una opción para poder seleccionar objetivos y encauzar las solicitudes para completar los mismos. Apoyo y guía del INECC en el desarrollo de las metas y objetivos.
3.2	Falta de visualización del papel de la Información sobre ANP en el INEGYCEI	Capacidad	Actualmente, el INEGYCEI no aporta información desagregada sobre las ANP. Por lo que los efectos de esta meta no podrían identificarse (de manera directa) en el INEGYCEI.	Mejora en el detalle del INEGYCEI y, el posible uso de parámetros específicos. La visualización de las ANP en el INEGYCEI impulsará la contribución de la institución en los compromisos internacionales y nacionales.	Estimación específica en el INEGYCEI de los resultados de las ANP.
3.3	Desconocimiento de las causas subyacentes que impulsan la pérdida de superficie vegetal	Capacidad	No se conocen claramente las causas que originan el problema (en sus diferentes dimensiones), lo que impide generar planes a largo plazo.	Sistematizar la comprensión de la dinámica dentro de las ANP.	Realización de un proyecto para estudiar las causas de la pérdida de superficie vegetal y la degradación. Transversalidad en los esfuerzos de las diferentes instituciones para identificar las causas.
3.4	Seguimiento y reporte del proceso de degradación/pérdida en las superficies identificadas	MRV	No se dispone de un procedimiento de MRV que permita monitorear el estado y desarrollo de las áreas deforestadas y degradadas dentro de las ANP. Asimismo, no se cuenta con la georreferencia del total de las acciones ejecutadas a lo largo de los años en las ANP.	Entender los patrones y tendencias en la pérdida de superficies forestales. Mejorar las herramientas de percepción remota.	Aumentar la capacidad técnica de monitoreo en las ANP, así como los recursos para el mismo.
3.5	Falta de análisis de costos para el cumplimiento de las metas	Financiera	No se tiene un estimado del costo para el cumplimiento de las metas relacionadas a ANP.	Trabajar en colaboración con el INECC para determinar los costos de las acciones y normalizarlos con los de otras metas.	Analizar los costos y estimar la brecha financiera del manejo efectivo de las ANP, incluyendo el cumplimiento a compromisos internacionales.
3.6	Disparidad de intereses entre la sociedad civil y los compromisos internacionales	Social	Las acciones de reforestación y restauración se realizan en estrecha colaboración con la sociedad civil. Sin embargo, las necesidades locales pueden entrar en conflicto con las metas de mitigación a nivel internacional.	Empoderamiento de los propietarios en la lucha contra el cambio climático.	Sensibilizar, capacitar y socializar a manejadores de las ANP para que orienten el manejo de las mismas hacia el cumplimiento de metas específicas.
3.7	Conflictos sociales	Social	Existen zonas con conflictos territoriales, derivados de incertidumbre en la tenencia de la tierra o por desacuerdos con las actividades restrictivas dentro de las ANP.	Capacitación y empoderamiento de los propietarios en la preservación de los ecosistemas al comprender el valor que tienen para sus comunidades.	Capacitación sobre el manejo de conflictos ambientales para el personal de las ANP. Mejorar la eficiencia de la coordinación con la PROFEPA e incrementar la capacidad de la Gendarmería Ambiental.

Nota: Las barreras, necesidades y oportunidades aquí incluidas recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validadas a través de 2 talleres de sociabilización y normalizadas por el equipo consultor.

4.8.5 Costos, costo-beneficio y financiamiento

Como se ha mencionado anteriormente, la Meta 3 del sector se articula a través de dos líneas de actuación o componentes, que cuentan con las siguientes fuentes de financiamiento:

- Línea 1: Disminuir la deforestación en ANP, cuya fuente de financiamiento es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en concreto el Presupuesto de Egresos de la Federación para el manejo de ANP.
- Línea 2: Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP. Esta línea tiene como fuente de financiamiento nacional a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en concreto el presupuesto asignado a subsidios del PROCODES; además cuenta con financiamientos externo.

La Línea 1, ligada a la reducción de la deforestación no implica un costo directo, puesto que es el resultado de la acumulación de acciones de manejo de las ANP, las cuales dependerán del tipo de amenazas que presente cada ANP, es decir, es la actividad inherente a la CONANP. Esta línea no se considera adicional, por tanto, su costo está ya integrado dentro de los costos de la Meta 1.

En cuanto a la Línea 2, ligada a la implementación del PROCODES, el programa cuenta con información sobre los costos por actividad, es decir tanto la forestación de nuevas áreas como el posterior mantenimiento de las mismas, que incluyen los costos de jornales, compra y traslado de las plantas, para los ejercicios fiscales 2015, 2016 y 2017. El rango de costos es de entre 2,000 - 3,200 MXN por hectárea reforestada, y varía dependiendo del tipo de ecosistema. La información para cada ejercicio fiscal, proporcionada por la CONANP, se muestra en la Tabla 37 (2015), Fuente: Información directamente proporcionada por los expertos de la CONANP.

Tabla 38 (2016) y Tabla 39 (2017).

Tabla 37. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2015

Tipo	Ecosistema	Monto ejercido (MXN)	Meta ejercida (ha)	No. Acciones
Mantenimiento de reforestación	Bosques mixtos	\$44.250,00	15	1
	Pastizales	\$14.750,00	5	1
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$29.500,00	10	1
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$94.400,00	32	2
Reforestación	Bosques de coníferas	\$183.200,00	58	3
	Bosques de encinos	\$220.870,00	72	4
	Bosques mixtos	\$763.820,00	255	9
	Cultivos	\$16.000,00	5	1
	Lagunas costeras, estuarios, marismas	\$60.000,00	20	2
	Manglares	\$32.000,00	10	1
	Matorrales	\$263.200,00	83	5
	Pastizales	\$143.000,00	66	2
	Pastizales inducidos	\$57.600,00	18	1
	Rurales	\$791.100,00	256	10
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$64.000,00	20	1
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$623.380,00	202	14
Total general		\$3.401.070,00	1.127,00	58

Fuente: Información directamente proporcionada por los expertos de la CONANP.

Tabla 38. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2016

Tipo	Ecosistema	Monto ejercido	Meta ejercida (ha)	No. Acciones
Mantenimiento de reforestación	Bosques de coníferas	\$388.000,00	154	5
	Bosques mixtos	\$258.000,00	88	2
	Cultivos	\$182.150,00	82	4
	Rurales	\$118.000,00	40	2
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$64.000,00	32	2
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$59.000,00	20	2
Reforestación	Bosques mixtos	\$612.100,00	198	8
	Bosques de coníferas	\$260.250,00	95	3
	Rurales	\$270.000,00	88	5
	Bosques de encinos	\$160.000,00	80	1
	Matorrales	\$240.000,00	75	4
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$182.200,00	66	4
	Cultivos	\$112.400,00	42	3
	Pastizales	\$124.800,00	39	2
	Pastizales inducidos	\$70.000,00	35	1
	Bosques nublados	\$64.500,00	30	2
	Lagunas costeras, estuarios, marismas	\$35.000,00	15	1
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$44.000,00	15	1
	Playas y dunas	\$32.000,00	10	1
Total general		\$3.276.400,00	1.204,00	53

Fuente: Información directamente proporcionada por los expertos de la CONANP.

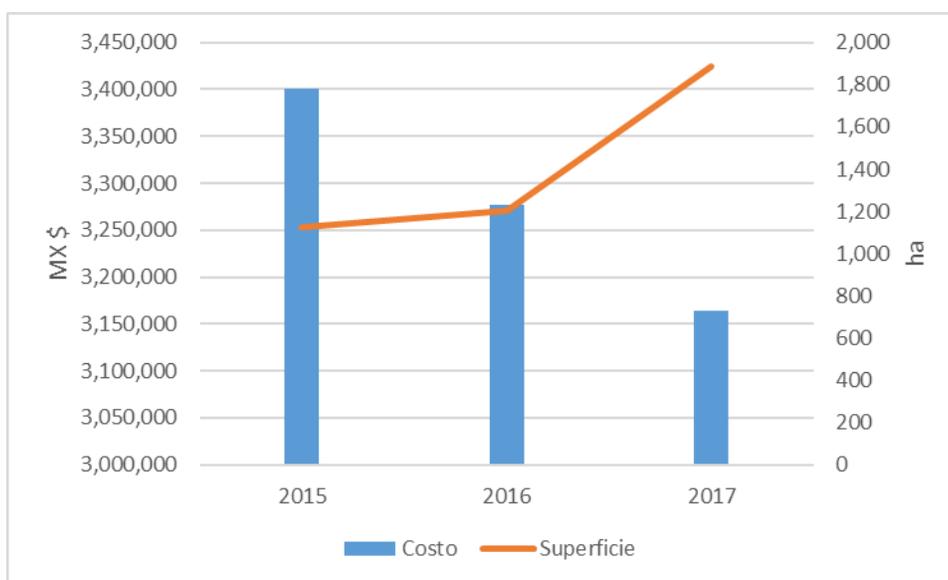
Tabla 39. Costos y alcance de las actividades de reforestación realizadas con el apoyo del PROCODES en el ejercicio fiscal 2017

Tipo	Ecosistema	Monto ejercido	Meta ejercida (ha)	No. Acciones
Mantenimiento de reforestación	Bosques de coníferas	\$218.000,00	74	2
	Bosques mixtos	\$130.800,00	54	2
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$118.000,00	40	2
	Bosques de encinos	\$170.200,00	61	2
	Cultivos	\$227.850,00	78	2
	Rurales	\$59.000,00	20	1
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$59.000,00	20	1
Reforestación	Bosques mixtos	\$443.800,00	157	6
	Selvas bajas y medianas deciduas	\$377.800,00	121	4
	Rurales	\$217.630,00	80	4
	Bosques de coníferas	\$445.248,00	148	4
	Selvas altas y medianas siempreverdes	\$99.000,00	40	2
	Matorrales	\$128.000,00	40	2
	Bosques de encinos	\$64.000,00	20	1
	Popales, tulares y carrizales	\$64.000,00	20	1
	Urbanos	\$112.000,00	40	1
	Bosques nublados	\$80.000,00	25	1
	Cultivos	\$150.000,00	50	1
Total general		\$3.164.328,00	1.088,00	39

Fuente: Información directamente proporcionada por los expertos de la CONANP.

Como se puede observar, los costos totales para el año fiscal 2015 fueron de 3,401,070.00 MXN, logrando intervenir un total de 1,127.0 ha. Los costos totales para el año fiscal 2016 fueron de 3,276,400.00 MXN, con la intervención de 1,204.0 ha. Finalmente, para el año fiscal 2017, los costos totales fueron de 3,164,328.00 MXN, con la intervención de 1,888.0 ha (Figura 72).

Figura 72. Costos y superficies reforestadas con el apoyo del PROCODES



Fuente: Elaboración propia basada en la información de PROCODES.

Tanto las hectáreas intervenidas como los costos asociados varían de forma moderada de año en año. Esta variación se debe a las diferencias en la cantidad de hectáreas reforestadas y a los distintos ecosistemas que se intervienen en el año.

Debido a que el PROCODES se implementa en función del presupuesto asignado para ese año y del número de solicitudes recibidas, es difícil calcular con certeza cuál será el número total de hectáreas reforestadas y sus ecosistemas y, por ende, el costo total de la implementación de esta línea, para el periodo de la CDN, que va de 2020 a 2030.

Sin embargo, se ha estimado el costo total utilizando como hectáreas el valor de las reforestaciones netas de la meta (15,580 ha). Es decir, las reforestaciones del escenario con meta de esta línea en el periodo 2020-2030 (27,977 ha), menos las hectáreas que se reforestan en la línea base en el mismo periodo (12,397 ha). Es decir, el costo de la meta es el costo de la adicionalidad que se pretende (escenario meta – línea base). Asimismo, se utilizará como costo unitario el promedio que resulta de la información disponible de los ejercicios fiscales 2015-2017, aunque se aportarán rangos de costo en función de los rangos de coste unitario existentes.

El cálculo del costo total para cada año se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Unitario} \times \text{Hectáreas Reforestadas}$$

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 40; el costo por hectárea reforestada se presenta en forma de rango. Análogamente, se presenta el costo total para el periodo 2020-2030, que va desde 31 hasta los 46 millones de pesos mexicanos, siendo el valor central de 44.9 millones de pesos mexicanos.

Tabla 40. Costo total de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas” para el periodo 2020-2030

Variable	Unidad	Valor
Superficie reforestada entre 2020 y 2030 (escenario meta)	ha	27,977
Superficie reforestada entre 2020 y 2030 (línea base)	ha	12,397
Superficie adicional reforestada entre 2020 y 2030	ha	15,580
Costo unitario promedio	MXN/ha	2,878.56
Costo unitario mínimo	MXN/ha	2,000.00
Costo unitario máximo	MXN/ha	3,000.00
Período de implementación de la CDN	años	11
Costo total para el periodo 2020-2030	MXN	44,847,971
Costo total mínimo para el periodo 2020-2030	MXN	31,160,000
Costo total máximo para el periodo 2020-2030	MXN	46,740,000

Fuente: Elaboración propia basada en la información de PROCODES.

Una vez estimado el costo total de implementar las reforestaciones en el período 2020-2030, se calcula el costo-beneficio de la reducción de una tonelada de CO₂eq, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por } t \text{ CO}_2\text{eq} = \text{Costo Total} \div \text{Mitigación}$$

Dado que la Línea 1 no presenta adicionalidad, la mitigación adicional para la Meta 3 es 347 kt CO₂eq en el periodo 2020-2030. Por esta razón, se estima que el costo por tonelada de CO₂eq de implementar estas acciones es de 129.1 MXN por tonelada de CO₂eq, siendo el valor mínimo del rango de 89.7 MXN por tonelada de CO₂eq y el máximo de 134.6 MXN por tonelada de CO₂eq.

Finalmente, hay que precisar que el efecto de la mitigación de estas acciones de reforestación no se detiene en 2030, sino que continúa en los siguientes años. Esto se debe a que los árboles plantados fijarán carbono hasta su madurez.

4.8.6 Normatividad y legislación asociada

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y es la institución encargada del establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas, y que enfrenta el reto de conservar el capital natural de México, en un contexto de contaminación, sobreexplotación, invasión de especies exóticas, transformación del hábitat y el cambio climático, factor que exacerba todos los anteriores, afectando así a los ecosistemas, la biodiversidad, los sistemas productivos y las comunidades locales.

El objetivo principal de la CONANP es conservar el patrimonio natural de México mediante las Áreas Naturales Protegidas, así como promover el desarrollo sostenible de las comunidades que viven y dependen de ellas.

Actualmente, la CONANP está a cargo del manejo de 182 ANP, que abarcan 90,839,521 hectáreas, constituyendo el 10.78% del territorio nacional terrestre y 22.05% del marino⁴². Se calcula que en las ANP habitan más de 3 millones de personas por lo que su administración y todas las actividades de manejo, deben respetar la tenencia de la tierra.

El instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración de las Áreas Naturales Protegidas, es el Programa de Manejo.

La CONANP ha iniciado un importante esfuerzo de planeación participativa para orientar sus actividades con base en una visión a largo plazo, concretamente al año 2040 que se refleja en el documento “Estrategia hacia 2040”⁴³. Esta estrategia tiene como objetivo orientar el trabajo y toma de decisiones de la CONANP para la conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentable, en contextos cambiantes al mediano y largo plazo, mediante la articulación, armonización y alineación de los instrumentos, mecanismos y herramientas intra e interinstitucionales. Se presenta siguiendo cinco ejes:

- 1) Manejo integrado del Paisaje
- 2) Conservación y Manejo de la Biodiversidad (CMB)
- 3) Participación Social y Cultura para la Conservación (PCC)
- 4) Economía de la Conservación (EC)
- 5) Cambio Climático (CC)

Es dentro de este quinto eje en el cual se considera contribuir a la mitigación del cambio climático en las ANP, regiones prioritarias para la conservación y otras modalidades de conservación, dentro del cual hay una línea de acción directamente relacionadas con el tema de REDD+, y que busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por degradación y deforestación e incrementar la captura y almacenaje de carbono con efectos positivos a la biodiversidad (Línea 1 de esta meta).

Asimismo, dentro de la Estrategia de Cambio Climático desde las ANP (ECCAP), desarrollada por CONANP y actualizada en 2015, se incluyen líneas de acción planteadas y estrechamente vinculadas con la mitigación como son: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la deforestación y degradación (Línea 1 de esta meta), el aumentar los sumideros de carbono, el manejo integrado del paisaje, diversificación de actividades productivas que permitan reducir la vulnerabilidad al cambio climático y la conservación y restauración de ecosistemas naturales para mantener y mejorar sus funciones en el almacenamiento de carbono (Línea 2 de esta meta).

⁴² Comunicación directa de CONANP.

⁴³ CONANP (2014) Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México.

Algunos de los programas de subsidios con los que se fomentan las actividades antes mencionadas son:

- Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo (PROCER)
- Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES)
- Programa para la integración o modificación de los Programas de Manejo de las ANP Federales (PROMANP)

En particular, PROCOCODES es el programa bajo el que se desarrolla la Línea 2 (reforestación) de esta meta. PROCOCODES es un instrumento de política pública enfocado al impulso del desarrollo sustentable de Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, sus zonas de influencia y otras Regiones Prioritarias de Conservación (RPC).

PROCOCODES es un programa del Gobierno Federal flexible (adecuado al terreno), integral (articulador de otros programas) y participativo (tienen en cuenta las comunidades locales) realizado con recursos públicos. PROCOCODES fomenta el empoderamiento y participación de la sociedad civil a través de capacitación y la firma de convenios de concertación con los beneficiarios⁴⁴.

La normatividad de los subsidios y forma de ejecución del programa se recogen en las Reglas de Operación⁴⁵ y el documento de Lineamientos Internos para su Ejecución⁴⁶.

Finalmente, cabe reseñar que una lista exhaustiva de todas las leyes, instrumentos internacionales, reglamentos, decretos, avisos, lineamientos y otras disposiciones que afectan a las ANP, puede encontrarse en el documento “Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas”.

4.8.7 Propuesta de ruta de cumplimiento

Para lograr estos objetivos de protección de biodiversidad, conservación de patrimonio natural, asegurar de los servicios ecosistémicos y bienestar de las poblaciones humanas, la CONANP lleva a cabo diversas acciones orientadas a los objetivos anteriores que se alinean al cumplimiento de metas nacionales e internacionales

El manejo se realiza a través de personal calificado, que trabajan dentro de las ANP y que fomenta la buena gobernanza y colaboración con socios locales (gobiernos locales, ejidos, organizaciones de la sociedad civil, sector privado, sector productivo y academia). La CONANP coordina las acciones que se señalan en los programas de manejo, las cuales abonan a estrategias integrales que incluyen la participación social y la complementariedad con la incidencia de otras dependencias del Gobierno. La planeación del manejo de las ANP responde a las amenazas y presiones que sufren, por lo que el manejo efectivo de las mismas considera

⁴⁴ CONANP (2017) Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES): Ejercicio fiscal 2017

⁴⁵ SEMARNAT (2017) Reglas de operación del programa PROCOCODES. Ejercicio Fiscal 2017

⁴⁶ CONANP (2017) Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES): Ejercicio fiscal 2017

una serie de criterios que se interconectan para hacer más efectivas las estrategias de gestión y manejo, entre las acciones que realiza la CONANP, están:

- Educación Ambiental
- Comunicación
- Promoción para el desarrollo sustentable
- Mejora de prácticas productivas
- Vigilancia
- Monitoreo de la biodiversidad
- Monitoreo climático.
- Restauración de ecosistemas degradados
- Planeación para la conservación, territorial y de cuenca.
- Promoción de ecoturismo y negocios sustentables
- Manejo y combate a incendios

Algunos de los programas de subsidios con los que se fomentan las actividades antes mencionadas son:

- Programa de recuperación y repoblación de especies en riesgo (PROCER)
- Programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES)
- Programa para la integración o modificación de los Programas de Manejo de las ANP Federales (PROMANP)

Todas estas actividades en conjunto fomentan una cultura de cuidado y respeto al medio ambiente, valorando los servicios ecosistémicos que las ANP proveen. La búsqueda constante, por mejorar la efectividad de manejo de las ANP, ha dado como resultados la disminución de las presiones y amenazas sobre los ecosistemas, lo que incluye disminución en las tasas de transformación del hábitat y de deforestación, contribuyendo así a disminuir las emisiones de gases efecto invernadero (Línea 1 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”).

No solo se busca conservar los ecosistemas, sino que también es prioritario mejorar el estado de salud de aquellos sitios que han sido alterados por causas antropogénicas y naturales. Estas acciones de restauración de ecosistemas pueden llevarse a cabo por la misma CONANP, a través del PROCOCODES, o como parte de

procesos de colaboración con organizaciones de la sociedad civil y/o comunidades locales. Entre las acciones de restauración de ANP se encuentran⁴⁷:

- Obras de conservación y restauración de suelos
- Erradicación de especies invasoras
- Reforestación
- Mantenimiento de reforestaciones
- Rehabilitación y saneamiento de cuerpos de agua
- Manejo de residuos
- Ordenamiento de actividades productivas

Estas acciones se priorizan año con año, dependiendo de las necesidades específicas del ANP en un momento dado, y su financiamiento gubernamental dependen del ejercicio de presupuesto. Posteriormente se ejecutan a través de la solicitud del apoyo económico de la misma población, hacia la CONANP. La reforestación, es una actividad que puede ser monitoreada de manera efectiva, y que abona directamente al incremento en la captura de carbono a través de los sumideros que son las ANP (Línea 2 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”).

Actores responsables y arreglos institucionales

Línea 1. Disminuir la deforestación ANP

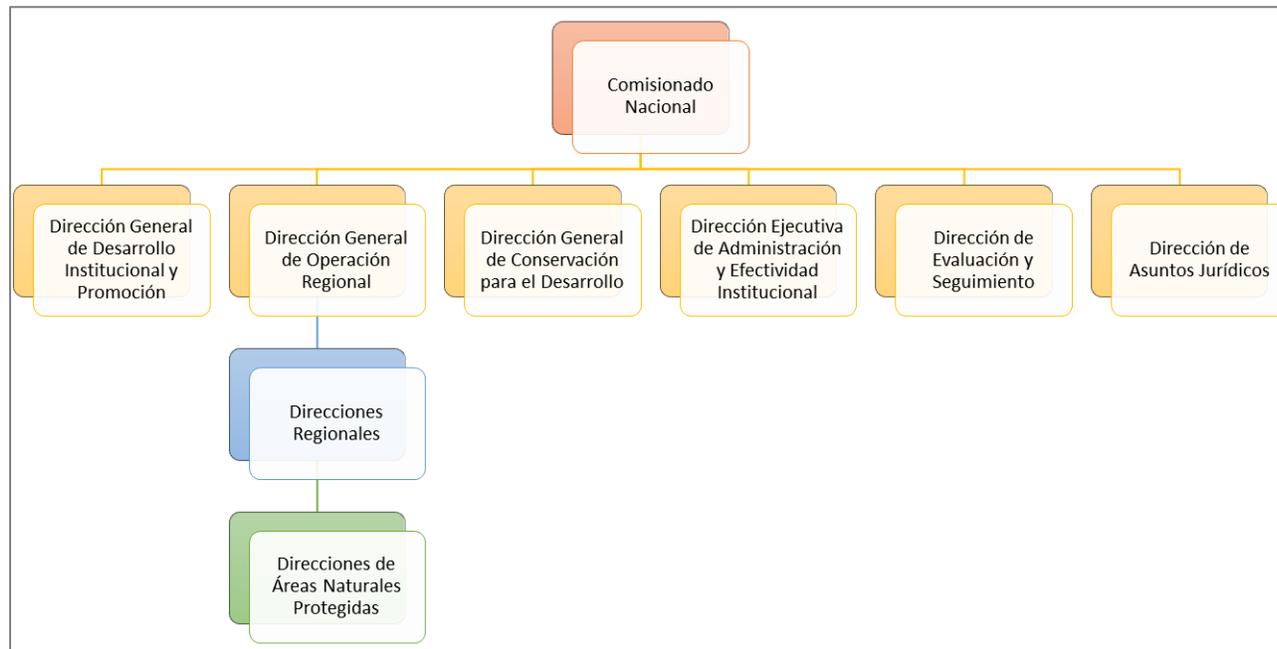
La reducción de la deforestación en las Áreas Naturales Protegidas se consigue gracias a la realización de todas las actividades desarrolladas por la CONANP que, en conjunto, fomentan una cultura de cuidado y respeto al medio ambiente, valorando los servicios ecosistémicos que las ANP proveen. Por tanto, es la CONANP en su conjunto la responsable de la consecución de esta línea.

Sin embargo, esta línea es parte del esfuerzo nacional de lucha contra la deforestación que se desarrolla en la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030” y que se implementará a través de la ENAREDD+. Por tanto, si bien, el principal responsable de la lucha contra la deforestación en las ANP es la CONANP, los esfuerzos a realizar deberán coordinarse y armonizarse con los trabajos de los otros actores clave de ENAREDD+ y, en particular, con CONAFOR.

⁴⁷ Comunicación directa de la CONANP.

En la Figura 73, se muestra el organigrama de la CONANP:

Figura 73. Organigrama de la CONANP



Fuente: CONANP (2014) Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

En concreto, los departamentos responsables son la Dirección General de Operación Regional, Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción, Dirección de Evaluación y Seguimiento. El objeto de cada uno de estos es el siguiente:

- **Dirección General de Operación Regional**: Orientar la operación de las Direcciones Regionales a la conservación, protección, manejo, aprovechamiento sustentable y restauración de los ecosistemas en las áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia, así como en las áreas de refugio para proteger especies acuáticas, a través de la medición. Articulación, coordinación, ordenamiento y vinculación entre las unidades administrativas y los proyectos y programas de conservación, manejo, aprovechamiento sustentable y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad que se desarrollen en la Comisión.
- **Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción**: Desarrollar e implementar estrategias que complementen las acciones de manejo y conservación de las áreas naturales protegidas, a través de la vinculación con organismos gubernamentales, internacionales, privados y organizaciones de la sociedad civil en temas relativos al cumplimiento de compromisos internacionales, destacando cambio climático, convenciones y programas de la UNESCO, y atención de humedales de importancia internacional.

- Dirección de Evaluación y Seguimiento: Generar e implementar procedimientos e indicadores, con base en los lineamientos sectoriales, que orienten el quehacer de la Institución y que faciliten la planeación y programación de sus actividades, así como el seguimiento, medición y evaluación de los resultados de las acciones de conservación en las áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia.

Línea 2. Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP

La Línea 2 de esta meta se desarrolla a través del programa PROCODES. La estructura responsable de la ejecución de PROCODES se recoge en el documento “Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES): Ejercicio fiscal 2017” de la CONANP⁴⁸, en el que se indican las unidades administrativas responsables de la ejecución de PROCODES. Los departamentos responsables de la Línea 2 en particular, coinciden con los de Línea 1, y son:

- Dirección General de Operación Regional: responsable de la designación de los proyectos a los que se les otorgará financiamiento PROCODES.
- Dirección de Evaluación y Seguimiento: responsable de la designación del sitio de implementación a partir de las necesidades del ANP.
- Dirección de Desarrollo Institucional y Promoción: responsable de la identificación de los sitios prioritarios para reforestación.

Cronograma de implementación

La Figura 74 presenta el cronograma de implementación de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”.

Como se comentó con anterioridad, PROCODES se implementa a través de subvenciones concretas solicitadas por los beneficiarios que varían cada año, por ello no es posible una planificación más específica.

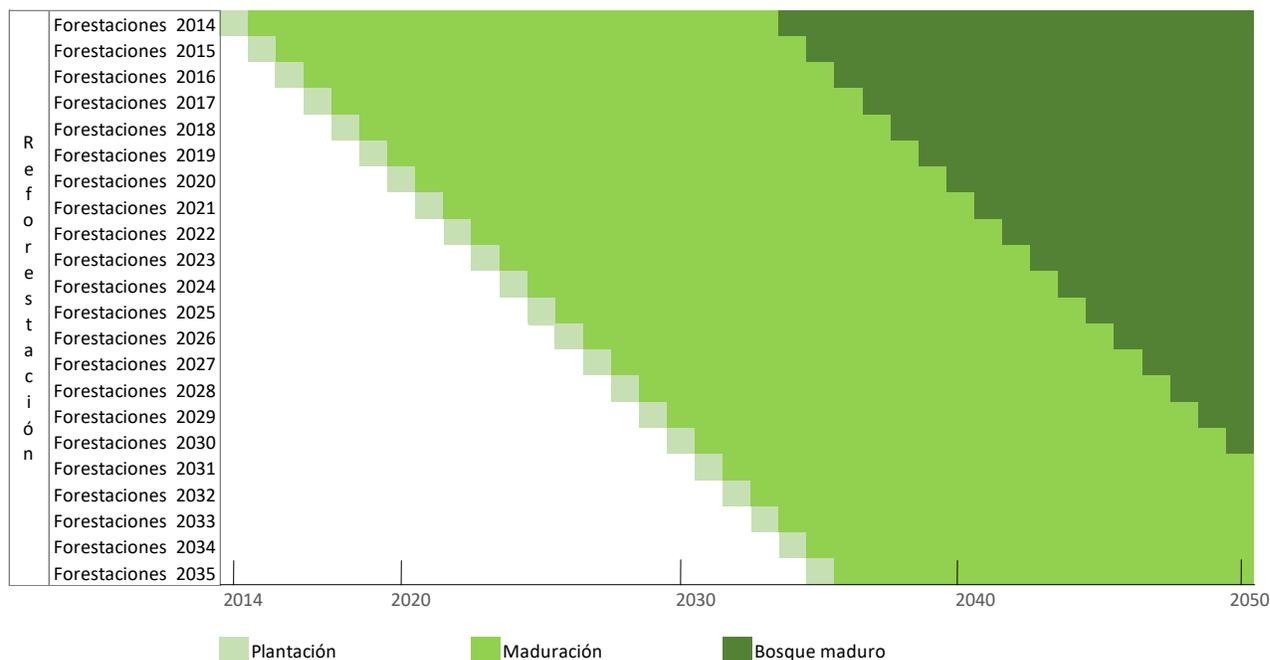
En la siguiente Figura 74, se presenta el efecto de las forestaciones realizadas dentro de PROCODES. Como puede observarse, el efecto no se limita al año de la plantación, sino que continua a lo largo del periodo de crecimiento y, luego, como bosque maduro. Para plasmarlo gráficamente, se consideran las 3 principales etapas de cada nueva forestación en función de su potencial mitigador:

- **Plantación**: Año inicial de la reforestación en el que se realiza el cambio de uso del suelo (este crecimiento se estima y reporta dentro de la categoría de tierras forestales en transición, FLt, del INEGyCEI).

⁴⁸ CONANP (2017). Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES): Ejercicio fiscal 2017, pg. 11.

- **Maduración:** Periodo de 19 años durante los cuales los árboles jóvenes crecen hasta alcanzar un estado maduro (este crecimiento se estima y reporta dentro de la categoría de tierras forestales en transición, FLt, del INEGyCEI).
- **Bosque maduro:** La reforestación ya ha alcanzado un estado de madurez que permite que se considere como un bosque. Durante este periodo la biomasa forestal sigue creciendo, si bien a un ritmo menor que en la etapa anterior (este crecimiento se estima y reporta dentro de la categoría de tierras forestales que permanecen, del INEGyCEI).

Figura 74. Cronograma de implementación de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”



La Figura 74 muestra el efecto de las actuaciones a lo largo del periodo proyectado. La planificación e implementación de PROCODES se realiza de manera anual. En la siguiente Tabla 41 se recogen las actividades que componen el procedimiento de ejecución anual de las líneas de deforestación y reforestación de PROCODES en función a la información recibida por parte de los expertos de CONANP.

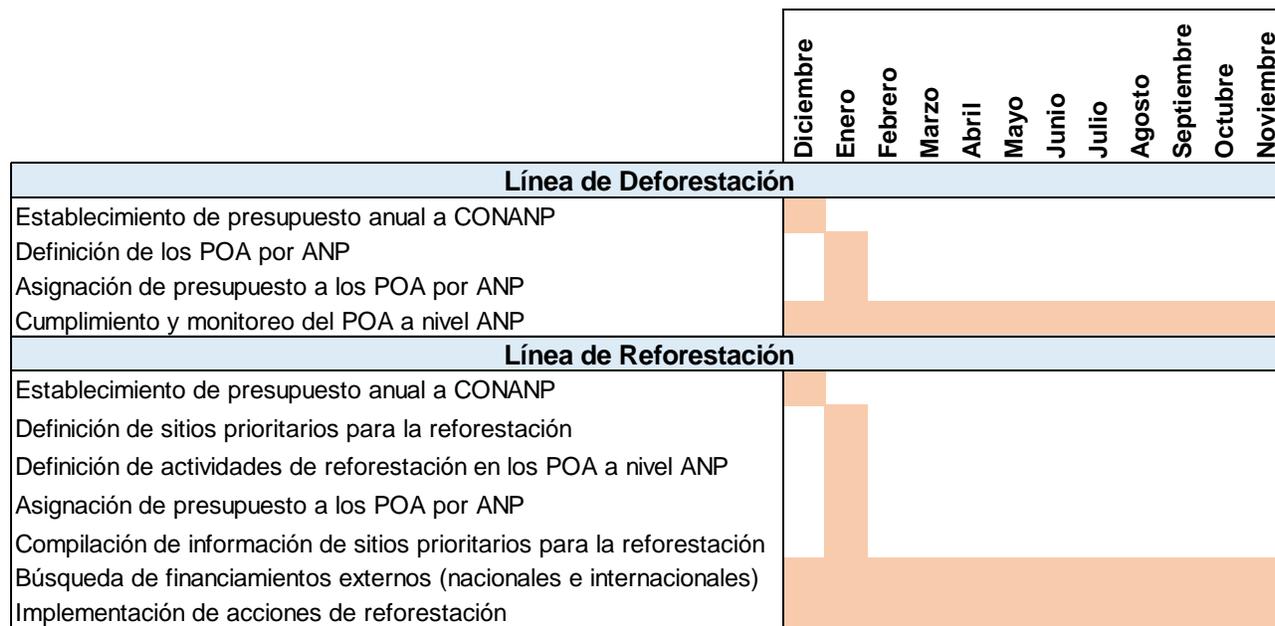
Tabla 41. Descripción de actividades anuales de implementación de PROCODES

Actividad	Descripción
Línea de deforestación	
Establecimiento de presupuesto anual a CONANP	Designación de recursos disponibles para el cumplimiento de mandatos de la CONANP, con base en el presupuesto federal.
Definición de los Programas Operativos Anuales (POA) por ANP	Se establecen las acciones a realizar por año fiscal, de acuerdo a los mandatos y necesidades del ANP.
Asignación de presupuesto a los Programas Operativos Anuales (POA) por ANP	Se definen los recursos disponibles para cada actividad planteada en el POA, de acuerdo a la designación de presupuesto a nivel federal.
Cumplimiento y monitoreo del Programa Operativo Anual a nivel ANP	Llevar a cabo las acciones planteadas en el POA, y monitorear los avances.
Establecimiento de presupuesto anual a CONANP	Designación de recursos disponibles para el cumplimiento de mandatos de la CONANP, con base en el presupuesto federal.
Definición de sitios prioritarios para la reforestación	A través de análisis, se definen los polígonos con potencial de captura de carbono, para implementar acciones de reforestación en ellos.
Definición de actividades de reforestación en los Programas Operativos Anuales (POA) a nivel ANP	Se establecen acciones de reforestación con base en los sitios identificados como prioritarios para tal fin.
Asignación de presupuesto a los Programas Operativos Anuales (POA) por ANP	Se definen los recursos disponibles para cada actividad planteada en el POA, de acuerdo con la designación de presupuesto a nivel federal.
Compilación de información de sitios prioritarios para la reforestación	En oficinas centrales se compila la información (coordenadas, extensión, tipo de ecosistema) de los sitios que requieren ser reforestados. Esta información servirá para distribuir recursos para la implementación de acciones de reforestación.
Búsqueda de financiamientos externos (nacionales e internacionales)	Se comunican las necesidades financieras de CONANP para lograr sus metas de reforestación
Implementación de acciones de reforestación	Se utilizan los recursos internos y externos a la institución para implementar medidas de reforestación en ANP, así como monitoreo del mismo.

Fuente: Comunicación directa de la CONANP.

Estas actividades tienen una ejecución anual planificada. En la Figura 72, se muestra el cronograma anual de ejecución de las actividades del PROCODES.

Figura 75. Cronograma de implementación anual de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”



Fuente: Elaboración propia basada en la información de CONANP.

CONANP remarca que este programa se realiza con recursos públicos, con los cuales la sociedad compensa, parcialmente, a las personas beneficiadas por su contribución a la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. La normatividad para el ejercicio de los subsidios que otorga el PROCODES se publica en el Diario Oficial de la Federación, a través de sus Reglas de Operación, así como en los lineamientos internos para su ejecución, los cuales son publicados en la página electrónica de la CONANP.

En las Reglas de Operación se describe la población susceptible de ser apoyada, los diferentes tipos de apoyo, con sus montos mínimos y máximos, los requisitos de acceso a éstos, los términos y condiciones en que se realiza la asignación de los recursos, así como los procesos administrativos y legales para su ejecución.

Los recursos que se asignan al PROCODES son un subsidio federal, por lo que su ejercicio y control debe cumplir con lo dispuesto en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, así como en el Presupuesto de Egresos de la Federación 2017. Estos instrumentos determinan que la asignación de los recursos se sujete a criterios de objetividad, equidad, transparencia, selectividad y temporalidad, para lo cual

es responsabilidad de las personas beneficiarias, las dependencias y entidades involucradas sujetarse estrictamente a las Reglas de Operación publicadas en el Diario Oficial de la Federación.⁴⁹

4.8.8 Propuesta de mecanismo MRV para el seguimiento de la meta

En este apartado se incluye una propuesta de mecanismo de MRV para el seguimiento de los objetivos de la meta. Cabe señalar que los componentes de la ruta de implementación tienen sus propios indicadores de seguimiento. Sin embargo, en este apartado sólo se recogen los indicadores de control de los objetivos relacionados con la mitigación estimada durante este estudio.

Tabla 42. Indicadores del MRV para la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”

Línea	Descriptor	Indicador MRV
1. Disminución de las deforestaciones en las ANP	Superficie de las ANP que sufre deforestación en el año	Estadísticas sobre las deforestaciones en las ANP
2. Aumento de la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP	Nuevas áreas reforestadas en las ANP por CONANP	Estadísticas sobre nuevas áreas rehabilitadas

Asimismo, cabe mencionar el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC)⁵⁰ implementado por el CONANP en el que podrían integrarse estos indicadores. El SIMEC se articula a través de 3 subsistemas:

1. Subsistema de Información: tiene por objetivo específico consolidar aquella información que se produce en la CONANP que se ajusta al objetivo general del SIMEC, con la finalidad de facilitar a los usuarios la búsqueda de la misma.
2. Subsistema de Monitoreo: tiene por objetivo específico poner a disposición de los usuarios los resultados del monitoreo biológico de especies emblemáticas que se llevan a cabo en las ANP, mediante fichas técnicas.
3. Subsistema de Evaluación: tiene por objetivo específico explicar y mostrar los resultados obtenidos en los diferentes tipos de evaluación que se realizan en la CONANP

⁴⁹ Lineamientos Internos para la Ejecución del Programa de Conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES), Ejercicio Fiscal 2017

http://www.conanp.gob.mx/acciones/pdf/pdf_procodes/procodes_2017/Lineamientos_PROCOCODES_2017.pdf

⁵⁰ el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) <https://simec.conanp.gob.mx/>

4.8.9 Co-beneficios

Entre los co-beneficios existentes se quieren destacar los siguientes: económicos, ecosistemas, sociales, salud.

La identificación de los co-beneficios de esta meta se ha llevado a cabo a través de un sistema mixto: i) sociabilización con los actores clave para la recogida de sus ideas y ii) la identificación directa por el equipo de consultores de co-beneficios asociados.

Los co-beneficios generales que generan todas las metas han sido previamente incluidos en la sección de co-beneficios de la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”.

Las tablas de co-beneficios han sido elaboradas por el equipo consultor basado en su experiencia y en función de los insumos recibidos de los actores clave. En la Tabla 43 se recogen los co-beneficios específicos de la Línea 1 “Disminuir la deforestación en ANP”.

Destacan los beneficios ecosistémicos y entre estos aquellos relacionados con la biodiversidad (protección de hábitats y conectividad). Estos co-beneficios son más directos y de en cualquier caso objetivos principales de la gestión dentro de las ANPs, por lo que además es lógico que se presenten como un criterio a la hora de implementar acciones de mitigación. Es también importante indicar que los co-beneficios ligados a la protección del suelo (disminución de riesgo de corrimientos de tierra y disminución de la erosión de suelos) aumentan a su vez el potencial de mitigación de la medida, al incrementar el potencial de almacenamiento de carbono en el suelo y la reducción de pérdidas de dicho carbono.

Tabla 43. Co-beneficios de la Línea 1 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”

ID	Co-beneficio	Descripción	Tipo	Valor
3.1	Empoderamiento de los propietarios	Empoderamiento de los propietarios de terrenos en ANP a través de las acciones de la meta que logran un aumento de su valoración de la importancia de estos terrenos para el tema ambiental	Social	+3
3.2	Ecoturismo	Uso de los bosques como lugar de recreación y mantenimiento de la paz espiritual. Incremento del ecoturismo al mantenerse las zonas forestales que lo atraen.	Económico; Salud	+1
3.3	Disminución de riesgo de corrimientos de tierra	El mantenimiento de la vegetación favorece la fijación del suelo, evitando desastres naturales al presentarse eventos hidrometeorológicos	Ecosistemas	+4
3.4	Disminución de la erosión de suelos	El mantenimiento de la cobertura vegetal por la reducción de la deforestación reduce la tasa de erosión de suelo y la lixiviación	Ecosistemas	+4
3.5	Seguridad hídrica	La preservación de los bosques favorece la filtración de agua al subsuelo, permitiendo la provisión y abastecimiento para sus diferentes usos	Social; Ecosistemas	+2
3.6	Regulación de ciclos hídricos	La cobertura vegetal en bosques propicia la caída de lluvia, regulando el ciclo hídrico del agua	Ecosistemas	+2
3.7	Hábitat para biodiversidad	El objetivo de CONANP y esta línea es la protección de la biodiversidad a través del mantenimiento de bosques que ofrecen un hábitat a la biodiversidad	Ecosistemas	+5
3.8	Conectividad ecosistémica	Se preservan áreas de bosque que permiten conectar zonas de vegetación primaria conservada, permitiendo la continuidad de procesos biológicos	Ecosistemas	+5
3.9	Mantenimiento de pulmones verdes	Mantenimiento de zonas forestales que limitan la contaminación reduciendo los efectos nocivos de la misma en la salud	Salud	+2
3.10	Uso sustentable de los recursos maderables y no maderables	Buen manejo de los recursos del bosque que permita un beneficio económico sustentable a largo plazo a sus propietarios	Económico; Social	+2
3.11	Combate a la desertificación	Preservación de zonas forestales que en caso de degradarse/deforestarse sufrirían un proceso natural de desertificación que impediría la recuperación de las mismas	Ecosistemas	+3

Nota: Los co-beneficios aquí incluidos recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validados a través de un taller de sociabilización, así como las aportaciones del equipo consultor.

En la Tabla 44 se recogen los co-beneficios específicos de la Línea 2 “Aumentar la superficie rehabilitada (reforestada) en las ANP”.

Tabla 44. Co-beneficios de la Línea 2 de la Meta 3 “Gestión de las Áreas Naturales Protegidas”

ID	Co-beneficio	Descripción	Tipo	Valor
3.12	Disminución de la erosión y desertificación de suelos	La recuperación de cobertura vegetal limita la erosión de suelo en esas áreas e impide procesos de desertificación	Ecosistemas	+3
3.13	Conectividad ecosistémica	La reforestación de nuevas áreas de bosque permite conectar zonas de vegetación primaria conservada antes separadas, permitiendo la continuidad de procesos biológicos, favoreciendo la dispersión de las especies y haciendo a los ecosistemas más resilientes	Ecosistemas	+4
3.14	Recuperación de servicios ecosistémicos	Las nuevas zonas forestales permiten la recuperación de los servicios ecosistémicos perdidos de los cuales la población se beneficia, mejorando su calidad de vida	Social	+3
3.15	Manejo sustentable	La recuperación de bosques y su posterior manejo sustentable permite a las comunidades beneficiarse a largo plazo de los servicios de provisión de proveen (materias primas, alimentos, etc.)	Económico	+2
3.16	Regulación del microclima	La cobertura vegetal en bosques mantiene la temperatura local, reduciendo el riesgo de incendios, y propicia la caída de lluvia, regulando el ciclo hídrico del agua	Ecosistemas; Salud	+2
3.17	Sensibilización y participación comunitaria	La participación de los propietarios en las acciones de esta línea y en los talleres demostrativos les permite conocer los beneficios del bosque para sus comunidades y el medio ambiente	Social	+3
3.10	Creación de nuevos de pulmones verdes	La ampliación de las zonas forestales crea nuevas zonas forestales que permiten limitar la contaminación reduciendo los efectos nocivos de la misma en la salud	Salud	+1

Nota: Los co-beneficios aquí incluidos recogen las opiniones de los actores clave y expertos del sector validados a través de un taller de sociabilización, así como las aportaciones del equipo consultor.

4.9 Curva de abatimiento de las metas del sector USCUS

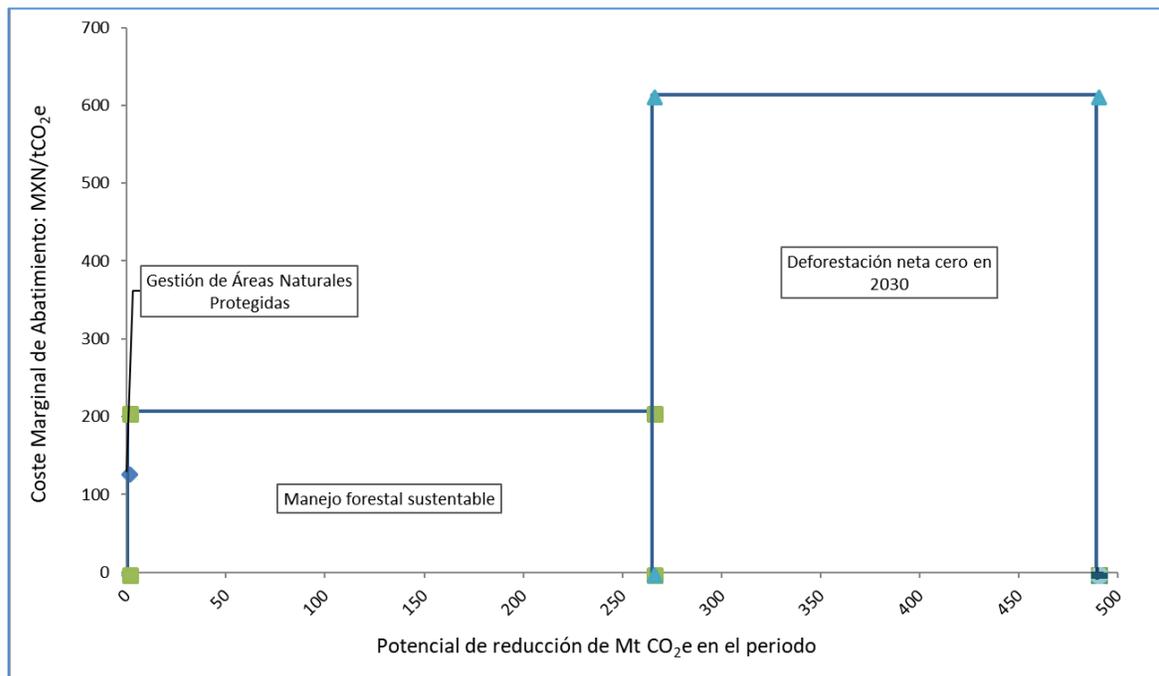
Las curvas de costo de abatimiento de gases de efecto invernadero, proporcionan una base cuantitativa para la discusión sobre las acciones más efectivas en reducir las emisiones y los costos asociados⁵¹.

Según el estudio de McKinsey et al. (2013) las acciones en los sectores de silvicultura y agricultura ofrecerían oportunidad de 12 Gt CO₂eq por año en 2030. La disminución de la deforestación tropical, la reforestación de áreas marginales de tierra y el secuestro de CO₂ en los suelos a través de prácticas agrícolas cambiantes aumentaría el secuestro de carbono, lo que generaría emisiones netas negativas de CO₂ a la atmósfera de estos sectores. Sin embargo, la captura de estas oportunidades supondría un gran desafío ya que más del 90% de estas oportunidades se encuentra en países en desarrollo, y están estrechamente ligadas a las condiciones sociales y económicas generales. Por ello, la estimación de la viabilidad y el costo de esta oportunidad están sujetas a una incertidumbre significativa. El mismo estudio señala que las oportunidades de carbono terrestre son de naturaleza temporal porque los sumideros se saturarían entre 2030 y 2050, de modo que, al final de este período, habrían de ser pocas las áreas adicionales de tierras marginales disponibles para la reforestación.

El eje vertical presenta el costo de abatimiento, medido en MXN por tonelada de CO₂ equivalente reducida, en tanto que el eje horizontal representa al potencial de abatimiento, medido en t de CO₂ reducidas en todo el periodo.

⁵¹ Valenzuela Pacheco, P. (2010)

Figura 76. Curva de abatimiento de las metas del sector USCUS



Fuente: Elaboración propia a través del software MACC Generator de oCoCarbon (<http://oco-carbon.com/metrics/macc-marginal-abatement-cost-curve-excel>)

Como puede observarse en la Figura 76, la meta con menor coste unitario en el periodo hasta 2030 es la Meta 3 “Gestión de Áreas Naturales Protegidas”. Sin embargo, el potencial de reducción de esta meta es, con diferencia, el menor en comparación con las metas “Deforestación neta cero en 2030” y “Manejo forestal sustentable”.

El potencial de reducción y el costo unitario es el siguiente:

Tabla 45. Potencial de reducción y costo unitario de las metas del sector USCUS

Meta	Costo de Reducción	Reducción
Deforestación neta cero en 2030	613.8 MXN/t CO ₂ eq	224,142,438.0
Gestión de Áreas Naturales Protegidas	206.85 MXN/ t CO ₂ eq	264,787,617.3
Manejo Forestal Sustentable	129.1 MXN/t CO ₂ eq	347,000.0

Fuente: Elaboración propia.

4.10 Adaptación y sinergias adaptación-mitigación

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, define Adaptación como:

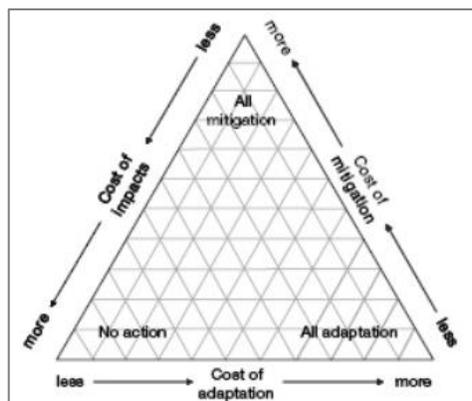
“las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático”⁵²

4.10.1 Relaciones entre mitigación y adaptación

La mitigación y la adaptación son los dos grandes pilares sobre los que se debe asentar un desarrollo sostenible que tenga en cuenta la problemática global del cambio climático. Sin embargo, sus ámbitos de operación y tiempos difieren en gran medida⁵³.

Los esfuerzos en mitigación están encaminados a reducir el impacto futuro del cambio climático. Sin embargo, debido a los largos periodos de atraso en el sistema climático, los esfuerzos de mitigación no serán capaces de impedir una cierta cantidad de cambio climático. Por el contrario, la adaptación trata principalmente las vulnerabilidades existentes o previstas a corto plazo (las de más largo plazo son más difíciles de prever). Estas interrelaciones constituyen una pirámide que se refleja en la Figura 77. Se puede observar que el coste debido a los impactos del cambio climático depende de la inversión en mitigación y en adaptación. Sin embargo, si los esfuerzos se centran exclusivamente en adaptación, la magnitud del cambio climático aumentaría en gran medida, haciendo muy costoso o imposible adaptarse al cambio⁵⁴.

Figura 77. Relación entre mitigación y adaptación



Fuente: UNFCCC (2016) CGE Supplementary training material for the team of technical experts

Tanto la adaptación como la mitigación dependen de los bienes de capital (incluido el capital social) que son siempre bienes escasos. Por tanto, muchas veces, se ven a ambas como prioridades en competencia por

⁵² IPCC. (2007) Cambio climático 2007: Informe de síntesis

⁵³ UNFCCC (2016) CGE Supplementary training material for the team of technical experts

⁵⁴ UNFCCC (2016) CGE Supplementary training material for the team of technical experts

estos recursos. Sin embargo, son herramientas asociadas y con fuertes interacciones. Esas interacciones y sinergias, así como la elaboración de medidas mixtas de mitigación y adaptación, pueden ser desarrolladas dentro de la planificación de los objetivos de desarrollo sostenible.

Sin embargo, como se comentó anteriormente, la naturaleza de sus beneficios varía:

- Mitigación: global y a largo plazo
- Adaptación: local y a corto plazo

4.10.2 Normatividad y legislación en México

En México, los instrumentos rectores de la política nacional en materia de cambio climático son:

- la Ley General de Cambio Climático,
- la Estrategia Nacional de Cambio Climático
- el Programa Especial de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático establece, entre otros aspectos, que los objetivos de la política nacional en materia de adaptación son: reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, y fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos.

En concordancia con lo anterior, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, establece tres ejes estratégicos en materia de adaptación:

1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático
2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático
3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

Asimismo, el Programa Especial de Cambio Climático contempla 2 objetivos relacionados con la adaptación al cambio climático:

- **Objetivo 1.** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica. El cual concentra acciones de la Administración Pública Federal para la adaptación al cambio climático en los ámbitos de gestión integral del riesgo y del territorio; riesgos de salud de la población; resistencia de la infraestructura estratégica existente y en el diseño y construcción de la nueva, así como reducción de la vulnerabilidad en los sectores de industria y servicios.

- **Objetivo 2.** Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático. El cual establece estrategias y líneas de acción para garantizar el desarrollo de una economía competitiva fortaleciendo la conservación, uso, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, que proveen servicios ambientales necesarios para enfrentar el cambio climático. Asimismo, el objetivo busca fortalecer el manejo comunitario de los ecosistemas, atender las presiones inmediatas sobre estos, así como aprovechar los sectores forestal, agropecuario y de otros usos del suelo para la reducción de emisiones y captura de carbono.

La implementación de acciones para la adaptación al cambio climático en México, al igual que en muchos otros países con diferentes grados de desarrollo económico, es una experiencia reciente. El conocimiento sobre la mejor forma de adaptarse al cambio climático se ha ido construyendo progresivamente. Dos aspectos importantes por considerar son: a) la incertidumbre que aún existe en torno a los impactos del cambio climático —su tipo, magnitud y naturaleza—, incertidumbre que dificulta delimitar las acciones de adaptación; b) el dinamismo de la vulnerabilidad a los impactos, que demanda la realización de evaluaciones periódicas para comprender mejor esos procesos⁵⁵.

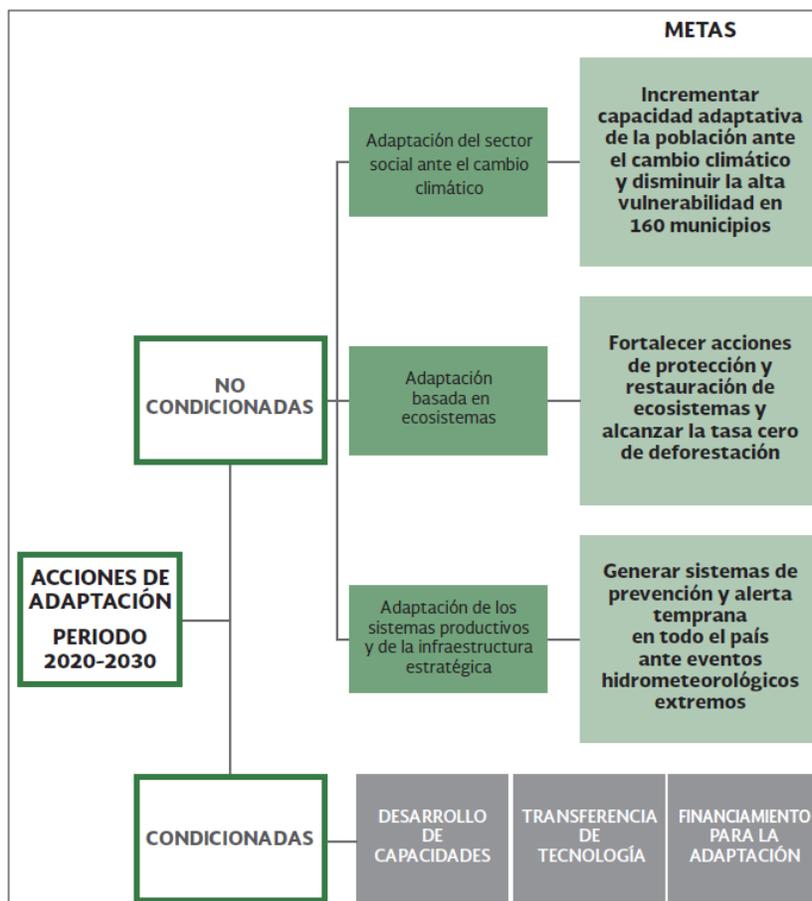
4.10.3 Compromisos de adaptación de México en la Contribución Nacional Determinada

En función de lo anterior, México plantea desarrollar el componente de adaptación de los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030⁵⁶, con compromisos no condicionados y condicionados centrados en tres metas que se muestran en la siguiente Figura 78.

⁵⁵ SEMARNAT-INECC (2012). Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones.

⁵⁶ Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030.

Figura 78. . Metas de adaptación incluidas en los compromisos de mitigación y adaptación



Fuente: Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030.

Estas metas se desarrollan a través de acciones. La prioridad de estas acciones es proteger a la población de los efectos del cambio climático, como son los fenómenos hidrometeorológicos extremos y, de manera paralela, aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica del país y de los ecosistemas que albergan nuestra biodiversidad y nos proveen de importantes servicios ambientales.

Las acciones de adaptación a desarrollar se muestran en la Tabla 46.

Tabla 46. Acciones de adaptación incluidas en los compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático

Sector social	Adaptación basada en ecosistemas	Infraestructura estratégica y sectores productivos
Lograr la resiliencia del 50% de los municipios más vulnerables del país	Alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación	Instalar sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo en los tres niveles de gobierno
<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar enfoque climático, de género y de derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar y monitorear tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500 000 habitantes
<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar los recursos financieros para la prevención y atención de desastres 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la conectividad ecológica y la captura de carbono mediante conservación y restauración 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la seguridad de infraestructura estratégica
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la regulación del uso del suelo en zonas de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la captura de carbono y la protección de costas mediante la conservación de ecosistemas costeros 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar criterios de cambio climático en programas agrícolas y pecuarios
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión integral de cuencas para garantizar el acceso al agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergias de acciones REDD+ 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la norma de especificaciones de protección ambiental y adaptación en desarrollos inmobiliarios turísticos costeros
<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la capacitación y participación social en la política de adaptación 	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la gestión integral del agua en sus diferentes usos (agrícola, ecológico, urbano, industrial, doméstico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar criterios de adaptación en proyectos de inversión pública que consideren construcción y mantenimiento de infraestructura

Fuente: Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030.

4.10.4 Identificación de sinergias entre las metas de mitigación y la adaptación

Existen claras sinergias y traslapes entre las metas de mitigación y adaptación al cambio climático recogidas en los compromisos de México. Este es el resultado de un desarrollo conjunto y armonizado de los objetivos generales de México con respecto al cambio climático.

En relación con la Meta 1 “Deforestación neta cero en 2030”, esta meta está directamente identificada dentro de las acciones de adaptación dentro de la Meta “Adaptación basada en ecosistemas”. Asimismo, se

buscan encontrar “Sinergias de las acciones de REDD+” también incluidas dentro de esta meta. Por tanto, no debemos hablar de sinergias sino de una meta dual con un efecto directo en la adaptación y mitigación.

La Meta 2 “Manejo Forestal Sustentable” no tiene una relación tan directa con las acciones y metas de adaptación. Las actividades de esta meta tienen como objetivo que aumente la superficie de bosque gestionado y mejore su gestión. Múltiples estudios y experiencias muestran que un bosque gestionado es menor vulnerable a plagas, incendios, talas ilegales, etc. en resumen a la deforestación y degradación. Asimismo, parte del área de bosque natural sin manejo se espera convertir en bosque natural con programas de manejo forestal de conservación favoreciendo la preservación del bosque.

Por tanto, las acciones de la Meta 2 inciden de manera positiva o bien reducen los efectos negativos existentes de las siguientes acciones de adaptación:

- Gestión integral de cuencas para garantizar el acceso al agua
- Incrementar la conectividad y la captura de carbono mediante conservación y restauración
- Establecer la regulación del uso del suelo en zonas de riesgo
- Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas
- Aumentar la captura de carbono y la protección de costas mediante la conservación de ecosistemas costeros

La Línea 1 de la Meta 3 “Gestión de Áreas Naturales Protegidas” comparte con la Meta 1 el objetivo de la lucha contra la deforestación. Por tanto, lo comentado anteriormente para la Meta 1 es válido para esta línea. La Línea 2 busca rehabilitar (reforestar) áreas forestales dentro de las áreas naturales protegidas, por lo que tiene un fuerte vínculo con la acción de “Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas”. Asimismo, las actuaciones de CONANP relativas a la mitigación incluyen dos líneas que no han podido ser estimadas pero que contribuyen a la adaptación: Aumento de la superficie de ANP y Restauración de ANP. Estas actuaciones contribuyen a la adaptación favoreciendo todas las acciones de adaptación antes comentadas. Finalmente, no hay que olvidar que uno de los principios básicos del funcionamiento de CONANP es justamente la acción de “Incrementar la conectividad y la captura de carbono mediante conservación y restauración”.

GLOSARIO

Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU y FOLU/ LULUCF): La agricultura, silvicultura y otros usos del suelo desempeña una función esencial en relación con la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible. Las principales opciones de mitigación en la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo implican una o varias de las siguientes tres estrategias: evitar las emisiones a la atmósfera mediante la conservación de los reservorios de carbono existentes en los suelos o la vegetación o mediante la reducción de las emisiones de metano y óxido nitroso; el secuestro —se aumenta el tamaño de los reservorios de carbono existentes, y por tanto se extrae dióxido de carbono de la atmósfera—; y la sustitución —se sustituyen combustibles fósiles o productos que contienen mucha energía por productos biológicos, por lo que se reducen las emisiones de CO₂—. También pueden ser de utilidad las medidas desde la perspectiva de la demanda (p. ej., mediante la reducción de las pérdidas y los desechos de alimentos, cambios en la dieta humana o cambios en el consumo de madera). La silvicultura y otros usos del suelo (FOLU) —también denominada uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (LULUCF)— es el subconjunto de emisiones y remociones conexas a la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo de los gases de efecto invernadero resultantes de las actividades humanas directamente relacionadas con el uso del suelo, el cambio de uso del suelo y la silvicultura, excluidas las emisiones agrícolas.

Análisis costo-beneficio: Estimación monetaria de todos los efectos negativos y positivos asociados a una acción determinada. Los costos y beneficios se comparan en términos de su diferencia y/o relación, como indicador de la forma en que una inversión determinada u otra actuación de política resulta rentable desde una perspectiva social.

Asentamientos: Esta categoría incluye toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que ya estén incluidos en otras categorías. Esto debe ser coherente con las definiciones nacionales.

Barreras: Una 'barrera' al potencial de mitigación es cualquier obstáculo para alcanzar un potencial que pueda ser superado por políticas y medidas.

Cambio climático: Variación del estado del clima identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

(CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

Capacidad de mitigación: Capacidad de un país para reducir las emisiones antropógenos de gases de efecto invernadero (GEI) o para mejorar los sumideros naturales, entendiendo por capacidad los conocimientos, competencias, aptitudes y habilidades adquiridos por un país y que depende de las tecnologías, las instituciones, la riqueza, la equidad, las infraestructuras y la información. La capacidad de mitigación está muy vinculada a la vía de desarrollo sostenible que siga un país.

Co-beneficios: Efectos positivos que una política o medida destinada a un objetivo podrían tener en otros objetivos, independientemente del efecto neto sobre el bienestar social general. Los co-beneficios están a menudo supeditados a la incertidumbre y dependen, entre otros factores, de las circunstancias locales y las prácticas de aplicación. Los co-beneficios a menudo se denominan beneficios secundarios.

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC): Acuerdo internacional cuyo objetivo principal es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático”. La convención establece una distinción entre los países que la integran según su nivel de desarrollo económico y así establece sus respectivos compromisos. Actualmente esta Convención cuenta con 192 estados miembros (las Partes) haciéndola una de las más representativas a nivel global. La CMNUCC entró en vigor en 1994, año en el que fue ratificada por México.

Costo-efectividad: Una política es más costo-efectiva si consigue un determinado objetivo de las políticas a un costo menor. Los modelos integrados hacen aproximaciones de soluciones costo-efectivas, a menos que su comportamiento se limite específicamente de otro modo. Los escenarios de mitigación costo-efectivos son los que se basan en un enfoque de ejecución estilizado en el que se aplica un precio único sobre el dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero (GEI) en todo el mundo en todos los sectores de todos los países, precio que aumenta con el tiempo de modo que se logren los precios de descuento más bajos a nivel mundial.

Deforestación: conversión por actividad humana directa de tierras boscosas en tierras no forestales.

Depósito de carbono: reservorio. Todo sistema capaz de acumular o liberar carbono. La biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos y la atmósfera son ejemplos de depósitos de carbono. Se expresa en unidades de masa.

Desarrollo sostenible (o sustentable): Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

Emisiones: liberación de gases de efecto invernadero y/o sus precursores en la atmósfera en una zona y por un tiempo determinados.

Escenario de mitigación: Descripción plausible del futuro, que describe la respuesta del sistema (estudiado) a la ejecución de políticas y medidas de mitigación.

Forestación: Conversión, por actividad humana directa, de tierras que carecieron de bosque durante un período mínimo de 50 años en tierras forestales mediante plantación, siembra y/o fomento antropogénico de semilleros naturales.

Fuente: Todo proceso o actividad que libera en la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de gas de efecto invernadero. La anotación en las últimas fases de la información es el signo (+).

Humedales: Esta categoría incluye las zonas de extracción de turba y la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de éste (por ejemplo, las turberas) y que no está dentro de las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizal o asentamientos. Incluye los reservorios como subdivisión gestionada y los ríos naturales y los lagos como subdivisiones no gestionadas.

Manejo forestal: Conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos forestales de un ecosistema forestal, considerando los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma ((art. 7, frac. XVIII, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable).

Mitigación (del cambio climático): Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. En este informe también se analizan las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático, entre ellas, por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima.

Necesidades: Diferentes requerimientos que deberán satisfacerse para superar las barreras o aprovechar las oportunidades presentadas en el desarrollo de una acción de mitigación.

Oportunidades: Una 'oportunidad' es la aplicación de tecnologías o políticas (incluidos los cambios de comportamiento y estilo de vida) para reducir costos, superar barreras, encontrar nuevos potenciales y aumentar los existentes. Una oportunidad también se define como las circunstancias para disminuir la brecha entre el potencial de mercado de cualquier tecnología o práctica y el potencial económico o potencial técnico.

Otras tierras: Esta categoría incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas que no estén incluidas en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que el total de las superficies de tierra identificadas coincida con la superficie nacional de la que se tienen datos. Si hay datos disponibles, se aconseja que los países clasifiquen las tierras no gestionadas dentro de las categorías de uso de la tierra descritas anteriormente (por ejemplo, dentro de las Tierras forestales no gestionadas, los pastizales no gestionados, y los humedales no gestionados). Esto mejora tanto la transparencia como la capacidad para realizar el seguimiento de las conversiones del uso la tierra de determinados tipos específicos de tierras no gestionadas en otros tipos que se encuentren dentro de las categorías anteriores.

Pastizales: Esta categoría incluye las tierras de pastoreo y los pastizales que no se consideran tierras de cultivo. Incluye también los sistemas con vegetación boscosa y otra vegetación no arbórea, como las hierbas y la maleza que están por debajo de los valores umbrales utilizados en la categoría de tierras forestales. La categoría también incluye todos los pastizales, desde las tierras sin cultivar hasta las zonas de recreo, así como los sistemas silvo-pastoriles, coherentes con las definiciones nacionales.

Plantación forestal comercial: El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

Potencial: Cantidad de mitigación o adaptación que podría ser realizada, pero aún no se ha realizado, a lo largo del tiempo.

Programa de manejo forestal: El instrumento técnico de planeación y seguimiento que describe las acciones y procedimientos de manejo forestal sustentable.

Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (REDD): Iniciativa dirigida a crear valor financiero para el carbono almacenado en los bosques, ofreciendo incentivos para que los países en desarrollo reduzcan las emisiones procedentes de las tierras forestales e inviertan en trayectorias de bajo consumo de carbono hacia el desarrollo sostenible. Es por tanto un mecanismo de mitigación que surge como resultado de evitar la deforestación. El programa REDD+ va más allá de la reforestación y la degradación forestal e incluye la función de la conservación, la ordenación forestal sostenible y la mejora de las reservas forestales de carbono. El concepto se introdujo por primera vez en 2005 en el 11o periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes (CP) en Montreal y posteriormente obtuvo mayor reconocimiento en el 13 periodo de sesiones de la CP en Bali y con el Plan de Acción de Bali que pidió “enfoques de política e incentivos positivos para las cuestiones relativas a la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo; y la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo” . Desde entonces,

ha aumentado el apoyo a REDD, que poco a poco se ha convertido en un marco para la acción apoyado por diversos países.

Reforestación: Plantación de bosques en tierras que ya habían contenido bosque pero que habían sido destinadas a otro uso. Para un análisis del término bosque y de los conceptos relacionados forestación, reforestación y deforestación.

Secuestro: Incorporación (esto es, la adición de una sustancia de interés a un reservorio) de sustancias que contienen carbono, en particular, dióxido de carbono (CO₂), en reservorios terrestres o marinos. El secuestro biológico consiste, en particular, en la remoción directa de CO₂ de la atmósfera mediante el cambio de uso del suelo, la forestación, la reforestación, la renovación de la vegetación, el almacenamiento de carbono en vertederos, y otras prácticas que aumentan el contenido de carbono en el ámbito de la agricultura (gestión de tierras agrícolas y gestión de pastos). En distintas partes de la literatura, aunque no en este informe, el secuestro (de carbono) se utiliza para hacer referencia a la captura y almacenamiento de dióxido de carbono.

Servicios ambientales: Beneficios que generan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: provisión del agua; captura de carbono y contaminantes; generación de oxígeno, amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales y regulación climática; protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y de formas de vida; protección y recuperación de suelos; paisaje y recreación, entre otros.

Sistema MRV: Es un sistema para monitorear, reportar y verificar las emisiones de GEI por fuentes forestales (incluyendo deforestación y degradación forestal) y las absorciones por sumideros forestales, incluyendo el MRV de los acervos forestales de carbono, las variaciones de estos acervos y los cambios en la superficie forestal, en el contexto de REDD+ y del cambio climático.

Sumidero: todo proceso, actividad o mecanismo que elimine de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de gas de efecto invernadero. La anotación en las últimas fases de la información es el signo negativo (-).

Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.

Tierras de cultivo: Esta categoría incluye la tierra cultivada, incluidos los arrozales y los sistemas de agrosilvicultura donde la estructura de la vegetación se encuentra por debajo de los umbrales utilizados para la categoría de tierras forestales.

REFERENCIAS

A continuación, se presentan los documentos que han sido usados como referencia en la realización del presente informe:

Blanco, M., Martínez, P. (2014) Towards Rural Synergies and Trade-offs between Economic Development and Ecosystem Services (Baseline validation I)

CGE (2006) Training Handbook on Mitigation Assessment for Non-Annex I Parties. UNFCCC.

Comisión Europea (2012) GHG Projections Guidelines.

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/progress/monitoring/docs/ghg_projection_guidelines_a_en.pdf

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/strategies/progress/monitoring/docs/ghg_projection_guidelines_b_en.pdf

Comisión Europea (2016) EU Agricultural Outlook: Prospect for the EU agricultural markets and income 2016-2026

Comisión Europea (2016) EU Reference Scenario 2016 Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050

CONAFOR (2001) Programa Estratégico Forestal para México 2025

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/83406/Documentos_rectores_CONAFOR_-_Programa_Estrategico_Forestal_2025.pdf

CONAFOR (2012) Inventario Nacional Forestal y de Suelos (Informe de Resultados 2004-2009)

http://www.ccmss.org.mx/descargas/Inventario_nacional_forestal_y_de_suelos_informe_2004_-_2009_.pdf

CONAFOR (2012) Inventario Nacional Forestal y de Suelos, Informe de Resultados 2004-2009

<http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/infys/temas/resultados-2004-2009>

CONAFOR (2013) La Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad 2014-2018 (ENAIPROS)

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/50/6418Planeaci%C3%B3n%20ENAIPROS%202013-2018.pdf>

CONAFOR (2015) Mexico National Forest Reference Emission Level proposal

CONAFOR (2016) Borrador del Documento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones

<http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/iniciativa-de-reduccion-de-emisiones/>

CONAFOR (2016) Reporte SESA (Evaluación Ambiental y Social Estratégica)

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/173696/Reporte_SESA_FINAL .pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/173696/Reporte_SESA_FINAL.pdf)

CONAFOR (2017) Estrategia Nacional REDD+

<https://www.gob.mx/conafor/acciones-y-programas/enaredd?idiom=es>

CONAFOR (2017) Iniciativa de reducción de emisiones (IRE)

<https://www.gob.mx/conafor/documentos/iniciativa-de-reduccion-de-emisiones>

CONAFOR (2018) Retroalimentación sobre las metas específicas de mitigación de la NDC para el sector USCUS e información base para la estimación de su potencial de mitigación.

CONANP (2014) Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México.

CONANP (2014) Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

http://www.conanp.gob.mx/acciones/pdf/Normas/Manual_de_Organizacion_General_CONANP.pdf

CONANP (2015) Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020)

CONANP (2015) Prontuario Estadístico y Geográfico de las Áreas Naturales Protegidas de México.

CONANP (2017) Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES): Ejercicio fiscal 2017.

CONANP (2017) Lineamientos internos para la ejecución del programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCOCODES): Ejercicio fiscal 2017

http://www.conanp.gob.mx/acciones/pdf/pdf_procodes/procodes_2017/Lineamientos_PROCOCODES_2017.pdf

CONANP-GIZ (2014) Lecciones Aprendidas del Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (2011-2014), en el marco de la cooperación de la CONANP y GIZ en la Región Central Sierra Madre Oriental, Mexico.

PROFOR (2013) Competitividad y acceso a mercados de Empresas Forestales Comunitarias en México.

Dodwell, C., Harries, J., Holdaway, E., Horrocks, L., Mittal, N., Saddington, D., Shabb, K., Smithers, R., Le-Cornu, E., Wartmann, S.; Monkhouse, C. and Sura, K. (2016) Planning for NDC Implementation, Quick Start Guide and Reference Manual.

Ellis, E.A, Jose´ Arturo Romero Montero, J.A.,and Hernandez Gómez, I.U, (2017) Deforestation Processes in the State of Quintana Roo, México: The role of land use and community forestry
<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1940082917697259>

Environmental Defense Fund (Consortium Lead), Conservation International, and Center for Global Development (2014) Mexico Deforestation Vulnerability Analysis and Capacity Building. Final Project Report
<http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/items/show/186>

Environmental Protection Agency of the USA (2017) Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks.

FAO (2015) Yearbook of forest products <http://www.fao.org/waicent/faostat/forestry/products.htm#7>

GFOI (2016) GFOI Methods and Guidance: Integration of remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests

Gobierno de México (2015) Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf

Gobierno de México (2015) Intended Nationally Determined Contribution (INDC)
<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/Mexico/1/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>

Gobierno de Mexico (2017) Extracto Del 5to. Informe De Gobierno 2016-2017 sector Rural
<https://documentop.com/extracto-del-5to-informe-de-gobierno-2016-2017-59b40d141723ddd37aec3c0c.html>

Green (2006) Reporting harvested wood products in national greenhouse gas inventories: Implications for Ireland

INECC (2016) Beneficios y costos de la participación en los programas de desarrollo forestal relacionados con las medidas de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CDN)

INECC (2017) Diálogo Público-Privado de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND) Sector agricultura y ganadería

INIFAP (2012) Manejo de una plantación forestal mixta en la planicie huasteca.

IPCC (2003) Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Publicado por: IGES, Japón. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.html>

IPCC (2006) FAQ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/faq/faq.html>

IPCC (2006) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds). Publicado por: IGES, Japón.

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

IPCC (2007) Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf

IPCC (2013) Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol (Suplemento 2013 de KP) <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/kpsg/index.html>

IPCC (2013) Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/>

IPCC (2015) Report on Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types”

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/degradation.html>

Mathys, L., Thürig E. (2010) Baumbiomasse in der Landschaft. [Living biomass of trees in Non-Forest Land]. Final report, Sigmaphan and WSL on behalf of the Federal Office for the Environment, Bern.

<http://www.climatereporting.ch>

McKensey et al. (2013) Pathway to Low Carbon Economy <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/pathways-to-a-low-carbon-economy>

Michaelowa, A., Butzengeiger, S. (2017) Ensuring additionality under Art. 6 of the Paris Agreement

Ministerio de Medio Ambiente de Chile (2014) Primer Informe Bienal de Actualización de Chile

<http://unfccc.int/resource/docs/natc/chlbur1es.pdf>

Montero, G., Ruíz-Peinado, R., Muñoz, M. (2005), INIA Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles.

OECD/FAO (2016) OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025, OECD Publishing, Paris.

http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en

OECD/FAO (2017) OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris.

http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en

Patricio Valenzuela Pacheco (2010) Seminario de Electrónica Industrial, Primer Semestre 2010

<http://www2.elo.utfsm.cl/~elo383/apuntes/InformeCurva.pdf>

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2018) Implementando Acciones de Mitigación: Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades. Proyecto 00085488 “México: Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático”

Pontius Jr R G, E Shusas and M McEachern (2004) Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 101(2-3) p.251-268.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (06 de septiembre de 2017) Comunicado. <https://www.gob.mx/profepa/prensa/presenta-profepa-a-82-personas-ante-mpf-por-violar-leyes-en-materia-de-recursos-naturales?idiom=es>

SENER (2017) Mapa de ruta tecnológica de combustibles sólidos

SEMARNAT (2015) Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2015

SEMARNAT (2016) Estrategia Conjunta para el Desarrollo Forestal Sustentable en Áreas Naturales Protegidas.

SEMARNAT (2017) Reglas de operación del programa PROCODES. Ejercicio Fiscal 2017 http://www.conanp.gob.mx/acciones/pdf/pdf_procodes/procodes_2017/Reglas_de_operacion_procodes_2017.pdf

SEMARNAT (2012) Quinta Comunicación Nacional de México: http://unfccc.int/essential_background/library/items/3599.php?rec=j&preref=7675#beg

SEMARNAT(2015) Primer Informe Bienal de Actualización de México: https://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/mexbur1.pdf

SEMARNAT-INECC (2012) Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones.

SERMANAT (2015) Modified México National Forest Reference Emission Level proposal http://redd.unfccc.int/files/frel_mexico_english_version_jan15f.pdf

SIREM (2015) Perspectivas sectoriales de la industria de la madera y el papel <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/component/phocadownload/category/269-perspectivas-del-sector?download=1255:informe-sectorial-octubre-2015>

Sistema Nacional de Información forestal (SNIF) <https://www.gob.mx/conafor/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-forestal-snif?idiom=es>

UNFCCC (2002) Decisión 17/CP.8: Guía sobre las comunicaciones nacionales de países no Anexo 1

<http://unfccc.int/resource/docs/cop8/07a02.pdf#page=2>

UNFCCC (2004) Manual de Usuario para las Directrices sobre Comunicaciones Nacionales de las Partes No Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático:

http://unfccc.int/resource/userman_nc_sp.pdf

UNFCCC (2011) Decision 2/CMP.7 Land use, land-use change and forestry

UNFCCC (2013) Decision 24/CP.19: Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for Parties included in Annex I to the Convention

UNFCCC (2015) Report on the technical assessment of the proposed forest reference emission level of Mexico submitted in 2014

<http://unfccc.int/resource/docs/2015/tar/mex.pdf>

UNFCCC (2016) CGE Supplementary training material for the team of technical experts

UNFCCC (2017) GHG Locator tool

UNFCCC (2017) Handbook for the review of national greenhouse gas inventories

UNFCCC (2011) Decisión 2/CP.17 (Anexo III): Guía para la preparación de informes bianuales de países no Anexo 1

<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=39>

Universidad Autónoma Chapingo (2015) Evaluación de procesos de la ENAIPROS 2013-2018 (ejercicio fiscal 2014) Tomo 1 Informe Final

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/54109/Evaluacion_de_Procesos_ENAIPORS_completo.pdf

USAID y CCMSS (2012) Evaluación de los potenciales determinantes del cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la promoción del manejo sostenible de los bosques y el diseño de un mecanismo REDD+ en México.

http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00J887.pdf

Valenzuela Pacheco, P. (2010) Seminario de Electrónica Industrial, Primer Semestre 2010

<http://www2.elo.utfsm.cl/~elo383/apuntes/InformeCurva.pdf>

ANEXO I – GUÍA DE POTENCIALES, BARRERAS, OPORTUNIDADES Y NECESIDADES

Este documento se complementa con la Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades⁵⁷ desarrollada en el marco de esta consultoría.

⁵⁷ PNUD México (2018). Implementando Acciones de Mitigación: Guía de potenciales, barreras, oportunidades y necesidades.

Derechos Reservados © 2018

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 4209, Colonia Jardines en la Montaña,
Delegación Tlalpan, CP. 14210, Ciudad de México.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Montes Urales 440, Colonia Lomas de Chapultepec,
Delegación Miguel Hidalgo, CP.11000, Ciudad de México.

Este trabajo se realizó con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial a través del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo para la Sexta comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

