

# **Documento estratégico rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos**

SEMARNAT  
CONAFOR  
INEGI  
INE  
INIFAP

**abril de 2004.**

1	Introducción.....	1
1.1	Objetivo del Documento Rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos	1
1.2	Antecedentes.....	1
1.3	Documentos rectores .....	2
1.3.1	Programa Estratégico Forestal para México 2025.....	2
1.3.2	Programa Nacional Forestal 2001 – 2006 .....	2
1.3.3	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	2
1.3.4	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente .....	2
1.3.5	Ley de Información Estadística y Geográfica .....	2
2	Objetivos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos.....	2
2.1	Objetivo General.....	2
2.2	Objetivos específicos .....	2
3	Situación actual.....	2
3.1	Principales fuentes de información.....	2
3.2	Requerimientos de los usuarios .....	2
3.2.1	Taller del Sistema Nacional de Información Forestal .....	2
3.2.2	Reportes internacionales.....	2
3.2.3	Requerimientos para la Presidencia la República.....	2
3.2.4	Requerimientos de la SEMARNAT y la CONAFOR .....	2
3.2.5	Medios de comunicación, ONG y público en general.....	2
4	Acciones propuestas para responder los requerimientos de Ley y los requerimientos de los usuarios .....	2
4.1	Estandarización para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y los Inventarios Estatales.....	2
4.1.1	Normatividad .....	2
4.1.2	Estándar del sistema de clasificación .....	2
4.2	Estrategia general y ciclos de levantamiento de información y reportes.....	2
4.3	Monitoreo nacional forestal y de suelos .....	2
4.4	Niveles de inventario según su función y su resolución.....	2
4.4.1	Inventario Nacional .....	2
4.4.2	Inventario Estatal.....	2
4.4.3	Inventario para manejo .....	2
4.4.4	Inventarios especiales .....	2
4.5	Reporte a la FAO / FRA 2005 .....	2
5	Proyecto del Inventario Nacional Forestal y de Suelos .....	2
5.1	Cobertura espacial, temporal y semántica .....	2
5.2	Carta de uso del suelo y vegetación.....	2
5.2.1	Objetivos.....	2
5.2.2	VARIABLES dentro de la carta .....	2
5.2.3	Periodicidad .....	2
5.3	Muestreo .....	2
5.3.1	Diseño del muestreo sistemático .....	2
5.3.2	Estratificación.....	2
5.3.3	VARIABLES dentro del muestreo .....	2
5.3.4	Levantamiento de información .....	2
5.4	Sistema de información para la integración de datos del inventario .....	2
5.5	Vinculación del muestreo de campo con la cartografía digital y la percepción remota 2	2
5.6	Análisis de la información .....	2

5.7	Generación de informes .....	2
5.8	Aseguramiento de la calidad.....	2
6	Coordinación y trabajo en conjunto.....	2
6.1	Normatividad .....	2
6.2	Carta de uso del suelo y vegetación.....	2
6.3	Ejecución y supervisión del muestreo .....	2
6.4	Promoción y vinculación de Inventarios Estatales .....	2
6.5	Ordenamiento ecológico.....	2
6.6	Conservación de hábitats y especies prioritarias. ....	2
6.7	Otros temas de coordinación y trabajo en conjunto .....	2
6.8	Imágenes de satélite .....	2
6.9	Vinculación con los sistemas de información nacionales .....	2
6.9.1	Sistema Nacional de Información Forestal.....	2
6.9.2	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales... 2	
6.9.3	Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica. ....	2
6.9.4	Otros sistemas de información .....	2
6.10	Integración de los inventarios estatales .....	2
6.11	Integración de la información de inventarios para manejo.....	2
6.12	Colaboración y cooperación internacional .....	2
6.12.1	FAO .....	2
6.12.2	COFAN.....	2
6.12.3	Otros temas de cooperación internacional.....	2
7	Investigación y desarrollo tecnológico .....	2
8	Formación de recursos humanos y generación de empleo .....	2
9	Presupuesto y estrategia de financiamiento del INF. ....	2
10	Evaluación externa del programa de inventario .....	2

# **1 Introducción**

## **1.1 Objetivo del Documento Rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos**

Este documento tiene como propósito formalizar la estructura de un proyecto nacional del Inventario Nacional Forestal y de Suelos que sea incluyente de los distintos órdenes de gobierno y actores involucrados. Establece las bases para la participación de las entidades federales, y estatales, así como los lineamientos generales para los actores involucrados en la generación y uso de inventarios forestales y de suelos. Para las entidades federales y estatales, también propone establecer la temporalidad de las acciones y los presupuestos que se deben destinar.

## **1.2 Antecedentes**

El primer Inventario Nacional Forestal (1961-1985) tuvo como primordial objetivo delimitar las zonas comerciales o potencialmente comerciales desde el punto de vista maderable. En el Inventario Nacional Forestal Periódico 1994 se consideraron los objetivos siguientes: Actualizar y detallar la información sobre los recursos forestales, Zonificar los terrenos forestales y preferentemente forestales, de acuerdo a sus aptitudes y funciones en clases de conservación, restauración y producción y sentar las bases para actualizar la información en forma permanente, y generar reportes cada 10 años. En el año 2000 la UNAM actualizó, a solicitud de la entonces SEMARNAP, la cartografía de uso del suelo y vegetación Serie II escala 1:250 000 del INEGI con base en imágenes Landsat (ETM 7) registradas entre noviembre de 1999 y mayo de 2000. Esta carta de vegetación debía servir de base para la realización de un nuevo Inventario Nacional Forestal. Posteriormente, se inició el levantamiento dasonómico en las cuencas Lerma – Chapala y Pánuco bajo la coordinación del INIFAP. Dicho trabajo estará disponible en junio de 2004.

A finales de Enero de 2004 la SEMARNAT transfirió a la CONAFOR el Inventario Nacional Forestal en cumplimiento a lo establecido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, quedando la SEMARNAT como la dependencia normativa y la CONAFOR como el organismo integrador del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y las entidades federativas como los ejecutores de los inventarios forestales estatales.

Hace más de 20 años se elaboró un proyecto de Inventario Nacional Forestal con la parte dasonómica a nivel nacional y los programas que se han realizado posteriormente han tenido variaciones metodológicas entre si. Por lo anterior, la determinación de cifras nacionales se ha tenido que inferir de trabajos parciales en cuanto a cobertura o bien se han tomado de cartas de cobertura vegetal del país.

Hoy en día, los inventarios forestales requieren una planeación de largo plazo considerando las limitaciones de tiempo y recursos para cada periodo y deben considerar aspectos cuantitativos, cualitativos y espaciales de los ecosistemas

forestales y su relación con la actividad humana. La etapa de inventarios que inicia con el presente documento se basa en un esquema participativo orientado a atender las necesidades de los usuarios, de tal manera que los requerimientos planteados surgen del resultado de consultas a usuarios e involucrados en asuntos sobre inventarios forestales. La realización del inventario es un proyecto de carácter nacional y supera las fronteras de los ámbitos federal y estatal, ya que por su complejidad requiere de la participación de los diversos órdenes de gobierno y de los actores académicos, industriales y sociales del Sector.

Actualmente una de las prioridades nacionales es la determinación del cambio de la cobertura forestal del país, para sustentar la política forestal y la evaluación de las zonas que se deben considerar como prioritarias. Sin embargo, los requerimientos globales indican que el inventario debe considerar también otros aspectos tales como la elaboración de criterios e indicadores, la estimación de la biomasa y la captura de carbono, así como de la calidad de los ecosistemas. Estos aspectos deben ser considerados en la planeación del Inventario Nacional Forestal para que en función a la disponibilidad de tiempo y recursos se cumplan dichos requerimientos y que con suficiente anticipación se planeen los requerimientos de mayor detalle.

En México y en diversos países el cambio de estrategias para la consecución del inventario ha provocado la pérdida de información y la incompatibilidad entre los datos de diferentes periodos. Para evitar estas inconsistencias se deberá trabajar sobre una base sólida y consensuada que prevalezca durante cada programa de inventario.

La información de uso del suelo y vegetación no ha demostrado en diversos países ser elemento confiable para la detección de cambio en la vegetación mediante la sobreposición de dos series temporales<sup>1</sup>, por lo que se debe elaborar un programa de monitoreo con parámetros temporales, espaciales y estadísticos normalizados. Sobre esta base se establecerán dos líneas principales de acción para el Inventario Nacional Forestal, por un lado el monitoreo basado en la información sobre la cobertura vegetal del país y la percepción remota y por otro lado el inventario nacional elaborado a partir de muestreos dasonómicos y percepción remota, ambos proyectos paralelos y complementarios a su vez, serán los ejes a seguir.

### **1.3 Documentos rectores**

#### **1.3.1 Programa Estratégico Forestal para México 2025**

En el Capítulo 7. Fortalecimiento Institucional del Programa Estratégico Forestal para México 2025 se describen en la Sección 7.4.2 Inventario Nacional Forestal, los objetivos del mismo como sigue:

- A) Estandarizar los criterios nacionales para los diversos inventarios nacionales, así como su estructura de datos.

---

<sup>1</sup> The Norwegian Institute of Land Inventory

- B) Promover la elaboración de inventarios forestales con las entidades federativas con criterios homogéneos para integrarlos al Sistema Nacional de Información Forestal.
- C) Obtener información detallada y fidedigna sobre los recursos naturales a nivel regional preferentemente por cuenca hidrográfica.
- D) Vincular el Inventario Nacional Forestal con el SNIF y los demás sistemas de información relativos al sector.

Para llevarlos a cabo se proponen dos estrategias:

- Diseñar un nuevo esquema para el Inventario Nacional Forestal con normas precisas y metodologías unificadas, acordes a las necesidades de los distintos actores forestales y con definición de las responsabilidades a nivel federal y estatal.
- Fortalecer la investigación sobre recursos forestales y sobre información dasométrica.

En esta misma Sección se señalan diversas líneas de acción.

### **1.3.2 Programa Nacional Forestal 2001 – 2006**

En congruencia con lo propuesto en el Programa Estratégico Forestal para México 2025, el Programa Estratégico Forestal 2001-2006, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, establece en el Capítulo 6. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción, específicamente en la sección 6.3 Sistemas de Información, un apartado para el Inventario Nacional Forestal que contiene prácticamente los mismos objetivos indicados en el programa de largo plazo y señala una estrategia y varias líneas de acción, como sigue:

Estrategia:

Proponer, en coordinación con las instancias correspondientes, un nuevo esquema para el Inventario Nacional Forestal con normas precisas y metodologías unificadas, acordes a las necesidades de los distintos actores forestales y con definición de las responsabilidades a nivel federal y estatal.

Líneas de acción:

- Creación de la normatividad para Inventarios Forestales.
- Integración de bancos de datos y sistemas de información geográfica (SIG) relativos al sector.
- Registro, seguimiento y evaluación de los proyectos forestales apoyados con programas federales.

### **1.3.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

El Capítulo II de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece en el inciso III del artículo 35 que el Inventario Nacional Forestal y de Suelos es un instrumento de la política nacional en materia forestal.

La Sección 3 del mismo Capítulo de la Ley regula el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, como sigue:

- El artículo 44 establece que la Secretaría regulará los procedimientos y la metodología a fin de que la Comisión integre el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.
- El artículo 45 señala que el Inventario deberá contener:
  - I. La superficie y localización de terrenos forestales y preferentemente forestales con que cuenta el país, para integrar su información estadística y cartográfica en distintos niveles de ordenación y manejo.
  - II. Los terrenos forestales temporales, su superficie y localización.
  - III. Los tipos de vegetación y de suelos, su localización, formación y clases, con tendencias y proyecciones que permitan clasificar y delimitar el estado actual de la degradación, así como las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal, en relación con cuencas hidrológico forestales, regiones ecológicas, áreas forestales permanentes y áreas naturales protegidas.
  - IV. La dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y las tasas de degradación y disturbio, registrando sus causas principales.
  - V. La cuantificación de los recursos forestales, que incluya la valoración de los bienes y servicios ambientales que generen, así como los impactos que se ocasionen.
  - VI. Los criterios e indicadores de sustentabilidad y degradación de los ecosistemas forestales.
  - VII. Los inventarios sobre la infraestructura forestal existente, y
  - VIII. Los demás datos que señale el Reglamento de la Ley.
- El artículo 46 señala que los datos del Inventario serán la base para:
  - I. La formulación, ejecución, control y seguimiento de programas y acciones forestales.
  - II. El cálculo del volumen de madera, su incremento y el volumen de corta o aprovechamiento potencial.
  - III. La integración de la zonificación forestal, la ordenación forestal y el ordenamiento ecológico del territorio.
  - IV. La evaluación de los planes a largo, mediano y largo plazo.

En el Reglamento de la Ley se determinarán los criterios, metodología y procedimientos para la integración, organización, actualización y monitoreo de los datos que deberá contener el Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

- El artículo 47 establece que en la formulación del Inventario y de la zonificación forestal, se deberán considerar los siguientes criterios:
  - I. La delimitación por cuencas y subcuencas hidrológico forestales.
  - II. La naturaleza, características, diversidad de los ecosistemas o tipos de vegetación forestales existentes en el territorio nacional.
  - III. La vocación de los terrenos forestales y preferentemente forestales, y
  - IV. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.

### **1.3.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

En el Artículo 159 bis del Capítulo II. Derecho a la información ambiental, esta Ley establece que la SEMARNAT deberá desarrollar un Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, el cual deberá integrar y difundir, entre otros aspectos, la información relativa a los inventarios de recursos naturales existentes en el territorio nacional. Establece, además, que este sistema de información estará disponible para su consulta y se coordinará y complementará con el Sistema de Cuentas Nacionales a cargo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

### **1.3.5 Ley de Información Estadística y Geográfica**

En su Capítulo I de las Disposiciones Generales, Artículo 2º numeral II, la LIEG menciona como objeto el establecer los principios y normas conforme a los cuales las dependencias y entidades de la administración pública federal, deberán ejercer las funciones que les correspondan como partes integrantes de los Servicios Nacionales de Estadística y de Información Geográfica.

En la definición de Servicio Nacional de Información Geográfica (artículo 10) es posible identificar coincidencias con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, particularmente en los aspectos descritos en el apartado II del mencionado artículo... “El Levantamiento de Inventarios Nacionales de Recursos Naturales y de la Infraestructura del país”.

## **2 Objetivos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos**

### **2.1 Objetivo General**

Contar con información cartográfica y estadística de los suelos y ecosistemas forestales del país para apoyar la política nacional de desarrollo forestal sustentable e impulsar las actividades del sector con información de calidad.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Estimar anualmente las zonas con cambio en la cobertura forestal del país por medio de monitoreos basados en percepción remota.
- Cuantificar quinquenalmente los recursos forestales del país, en cuanto a extensión y volumen de madera.
- Producir un Informe General de los Bosques en México cada cinco años.
- Coadyuvar con el INEGI en la elaboración de la cobertura nacional de vegetación que se producirá quinquenalmente.
- Diseñar y ejecutar el muestreo dasonómico del país de acuerdo a los objetivos del Inventario Nacional Forestal y hacerlo de tal manera que sirva de apoyo a los Inventarios Estatales.
- Estimar la degradación del suelo cada cinco años e identificar las zonas que requieran de atención prioritaria.

- Promover inventarios forestales estatales y coadyuvar metodológica y técnicamente para su realización e integración a nivel nacional.

### **3 Situación actual**

Se cuenta con la información de las cartas de vegetación y uso actual del suelo Serie I y II de INEGI, la carta de vegetación del Inventario Nacional Forestal 2000 elaborada por la UNAM – SEMARNAT e imágenes de satélite, de cobertura nacional, que CONAFOR y SEMARNAT han obtenido desde el año 2001. Además, el INIFAP históricamente ha hecho investigación sobre tablas de volúmenes para todo el país. Próximamente se contará también con la Carta de vegetación y uso actual del suelo serie III del INEGI. Todo esto representa una base invaluable para la elaboración del inventario nacional y los inventarios estatales. De igual manera, iniciativas como la que tienen los Estados de Jalisco y Colima apoyados por el Servicio Forestal de los Estados Unidos entre otras experiencias, servirán para formular propuestas estatales integrales.

#### ***3.1 Principales fuentes de información***

Hay tres tipos de información previa que son necesarios para la adecuada realización del inventario:

##### a) Información de sensores remotos

- Imágenes de satélite (AVHRR, MODIS, LANDSAT y SPOT).- Las imágenes AVHRR y MODIS están fácilmente disponibles de las estaciones receptoras que mantiene la CONABIO y el Instituto de Geografía de la UNAM. Asimismo, la SEMAR recientemente instaló una estación receptora de imágenes SPOT. Las imágenes LANDSAT están también disponibles pero deben adquirirse de fuentes comerciales; la CONAFOR y la SEMARNAT tienen establecidos programas de adquisición de este tipo de imágenes.
- Fotografías aéreas de escala grande y registro reciente.- La fuente básica de este tipo de información es el INEGI; aunque material adicional puede adquirirse de fuentes comerciales del país (e.g. SIGSA, Aerofoto, S.A., etc.)

##### b) Información cartográfica y documental

- Tablas de volúmenes para las diferentes especies y zonas del país.- A lo largo de varios años el INIFAP ha desarrollado diversas investigaciones encaminadas al cálculo de volúmenes para las principales especies arbóreas de interés comercial y para las diferentes regiones del país.
- Cartas temáticas (topográfica, edafológica, geológica, climatológica, de vegetación y uso actual del suelo, etc.) de escala grande 1:50,000 ó 1:250,000 y, de preferencia, en formato digital.- La mayor parte de esta información ha sido producida y publicada por el INEGI; información adicional se tiene también disponible en otras dependencias del gobierno federal (e.g. carta climatológica 1996 en escala 1:1'000,000 elaborada por Instituto de Geografía, UNAM – CONABIO).

- Diccionarios de datos.- El órgano normativo a este respecto es el INEGI, que ha elaborado ya varios diccionarios que son relevantes para el Inventario.
- Ubicación de aprovechamientos forestales autorizados, información del Registro Nacional Forestal, PRONARE, PRODEPLAN, etc.- Esta información es obtenida y recopilada por la SEMARNAT y CONAFOR.

c) Información de campo.- Ésta es la información sobre densidades, composición por especies, diámetros, estaturas, etc. que deberá medirse directamente en el campo mediante un esquema de muestreo que deberá ser diseñado ex profeso para el Inventario. El esquema de muestreo deberá establecerse como una norma técnica mexicana y publicarse en forma de un manual técnico del INFyS. El INIFAP ha realizado diversos estudios tanto teóricos como prácticos a este respecto; asimismo, el personal del INEGI cuenta con una muy amplia experiencia en la realización de este tipo de muestreos en campo, lo que será de gran utilidad para su planificación y ejecución.

### **3.2 Requerimientos de los usuarios**

Como se mencionó anteriormente la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento establecen una serie de requerimientos que deberán cumplir los Inventarios Nacional y Estatales. Sin embargo, hemos observado los requerimientos adicionales de las entidades oficiales y se ha buscado que los usuarios directos de los Inventarios propongan cuales son sus requerimientos particulares. Por lo anterior se llevó a cabo en Agosto de 2003 el Taller Internacional del Sistema Nacional de Información Forestal.

#### **3.2.1 Taller del Sistema Nacional de Información Forestal**

El Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) es una de las prioridades señaladas en el Programa Estratégico Forestal para México 2025, en el Programa Nacional Forestal 2001-2006 y una obligación en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El SNIF tiene por objeto registrar, integrar, organizar, actualizar y difundir la información para la toma de decisiones, relacionada con el sector forestal, que estará disponible al público para su consulta y que se integrará al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales y se articulará en lo conducente con el Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural.

Ante la necesidad de recopilar experiencias y necesidades directamente de los usuarios del SNIF, la CONAFOR realizó un Taller Internacional para detectar las necesidades actuales que debe responder el SNIF. El taller se realizó en Agosto de 2003 y se invitó a distinguidas personalidades internacionales con experiencia en Sistemas de Información Forestal. Los especialistas hablaron de las experiencias en Australia, Canadá, Costa Rica, Finlandia, Estados Unidos y Uruguay, así como especialistas nacionales tales como los productores del Ejido el Largo en Chihuahua, el INEGI y la Dirección Forestal del Gobierno de Jalisco. Estas exposiciones sirvieron para enriquecer la reflexión que se realizó el segundo día con los más de 50 asistentes provenientes de todo el país. Se

llevó a cabo una metodología para recabar las necesidades y la prioridad de los usuarios del SNIF y se obtuvieron 140 tópicos de información de entre los cuales destacaron la tenencia de la tierra, el inventario nacional forestal, el valor comercial de los productos forestales, los servicios ambientales, el financiamiento para plantaciones y la información sobre los actos de autoridad.

Actualmente se cuenta con seis aplicaciones de E-Bosque de las cuales cuatro están completamente ligadas a los requerimientos del SNIF y se desarrolló el modelo conceptual del SNIF el cual sienta las bases para el diseño del Sistema y el diseño del Inventario considera las necesidades que ahí se plantean.

### **3.2.2 Reportes internacionales**

En el ámbito internacional diversos acuerdos, organismos y convenciones requieren de información forestal que, en varios casos, proviene o puede derivarse de los datos obtenidos en los inventarios forestales, tal es el caso de la ITTO (volumen de maderas tropicales, volumen de importación y exportación de maderas tropicales) FAO con las tablas del FRA, COFLAC, COFAN (superficies, especies, incendios, volumen), UNFF Propuestas de Acción del PIB/IFF y el Plan de Acción del FNUB, propuestas de acción del PIB/ FIB (mantenimiento de cubierta forestal, superficie, especies, volumen de madera certificada, indicadores de ordenación sostenible, superficies de bosque natural, superficie de plantaciones forestales, tasas de degradación, identificación del origen de los recursos genéticos forestales, FCCC/IPCC (superficies con vegetación natural, superficies correspondientes a bosques y selvas, superficie de deforestación, información económica respecto a la participación del sector forestal en el PIB, valor del PIB de la silvicultura, producción forestal maderable anual, volúmenes del destino de la producción forestal y sus derivados, producción forestal no maderable, superficie de áreas donde se presentó un incendio forestal, volumen de la demanda total de biomasa forestal, tasas anuales de acumulación y de liberación de carbono, superficie que presenta cambio de uso de suelo), así como información para los indicadores del proceso de Montreal.

### **3.2.3 Requerimientos para la Presidencia la República**

Varias oficinas de la Presidencia de la República periódicamente requieren de información en materia forestal, particularmente para la integración de los informes de gobierno del presidente, así como para la alimentación y actualización de los diversos sistemas de indicadores de desempeño mediante los que se evalúa el cumplimiento de los Objetivos Rectores del Plan Nacional de Desarrollo.

Respecto a los informes de gobierno, se requiere de información sucinta respecto a la producción y consumo forestal, que incluya lo relativo al establecimiento y explotación de plantaciones forestales con fines comerciales y las tasas de deforestación por cuenca o entidad federativa. Además, se debe proveer información respecto al estado sanitario de los recursos forestales, daños por fenómenos adversos (incendios, derribos por huracanes o ciclones,

etc.), así como el estado de degradación de los suelos. Por otro lado, se deben incluir mediciones respecto a los servicios ambientales.

Para los sistemas de indicadores de desempeño, la información que más frecuentemente se requiere es la relativa a Superficie reforestada, Superficie incluida en los diversos programas de manejo forestal sustentable, Plantaciones forestales comerciales, Superficie forestal protegida en Áreas Naturales Protegidas, etc.

### **3.2.4 Requerimientos de la SEMARNAT y la CONAFOR**

El inventario es uno de los instrumentos de la planeación forestal, entre otros temas, se requieren:

- Estimación y ubicación geográfica de los ecosistemas naturales y su estado de conservación, degradación y recuperación
- Estimación y ubicación geográfica de la masa forestal aprovechable y del estado actual de la misma (en términos de sanidad, incendios forestales, etc.), tasa de deforestación por tipo de vegetación, cuenca y entidad federativa, incendios forestales, etc.
- Localización y delimitación geográfica de aprovechamientos forestales, sitios de reforestación, plantaciones comerciales, predios forestales con pago por servicios ambientales, predios, ejidos, Áreas Naturales Protegidas, etc.
- Localización y delimitación geográfica de las áreas con degradación del suelo por nivel y por tipo y los factores causales y dinámica.
- Localización y delimitación geográfica de la erosión potencial del suelo.

### **3.2.5 Medios de comunicación, ONG y público en general**

- Estimación y ubicación geográfica de los ecosistemas naturales y su estado de conservación, degradación y recuperación
- Estimación y ubicación geográfica de la masa forestal aprovechable y del estado actual de la misma (en términos de sanidad, incendios forestales, etc.), tasa de deforestación por tipo de vegetación, cuenca y entidad federativa, incendios forestales, etc.
- Localización y delimitación geográfica de aprovechamientos forestales, sitios de reforestación, plantaciones comerciales, predios forestales con pago por servicios ambientales, predios, ejidos, áreas naturales protegidas, reservas de la biosfera, etc.
- Tasas de cambio del recurso forestal (deforestación y reforestación)
- Localización, tamaño, edad, especies y destino previsto de plantaciones forestales, con y sin apoyos federales

## **4 Acciones propuestas para responder los requerimientos de Ley y los requerimientos de los usuarios**

## **4.1 Estandarización para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos y los Inventarios Estatales**

Como se describió previamente, la falta de compatibilidad entre los trabajos de inventarios es un aspecto que se debe prever como factor de éxito. La estandarización debe ser de tipo metodológico y en especial con atención a los sistemas de clasificación, a la apertura de las variables para poder responder requerimientos futuros, a la visión integral de los distintos ámbitos de acción y en especial los inventarios forestales deben considerar para ser homogéneos estandarizar no sólo las definiciones y procesos, también se debe estandarizar la periodicidad con la que se realicen las acciones, para esto será necesario contar con una agenda estratégica que incluya las contribuciones de actores asociados al inventario y de las propias acciones que deberá realizar el inventario con visión de 20 años.

### **4.1.1 Normatividad**

La normatividad se refiere a las bases, procedimientos, lineamientos y criterios que se establezcan en las leyes y reglamentos vigentes, así como los acuerdos generales que hagan operativa dicha normatividad.

La SEMARNAT como entidad normativa, convocará a los distintos órdenes de gobierno y actores del sector forestal, en el momento que se precise generar dicha normatividad, con la finalidad de que ésta se mantenga congruente con los objetivos planteados en este documento y operable por las instancias correspondientes.

Durante el 2004, el grupo de trabajo del INFyS (CONAFOR, INEGI, INE, INIFAP y SEMARNAT) realizará una serie de ejercicios encaminados a definir las escalas de trabajo de los diferentes componentes del Inventario, el tipo de información de percepción remota que deberá utilizarse y los procedimientos que habrán de seguirse para su análisis digital, la clasificación de los tipos de vegetación forestal que habrán de considerarse en los diferentes componentes del inventario, el *Esquema Nacional de Muestreo Forestal*, que, de manera permanente, se utilizará para la realización en campo de los censos de vegetación y el correspondiente análisis dasométrico, las características específicas de las unidades muestrales (e.g., tamaño, forma, disposición, etc.), las variables que se registrarán en cada unidad, los métodos de medición específicos para cada una de ellas y los recursos logísticos y materiales necesarios para el muestreo, etc.

Todas las definiciones así alcanzadas se establecerán como normas técnicas mexicanas y se publicarán en forma detallada en un manual técnico del INFyS,

Los tipos de coberturas que habrán de distinguirse deberán ser, en la medida de lo posible, comparables o congruentes con los niveles superiores de clasificación del *Diccionario de datos de la carta de vegetación y usos del suelo* del INEGI.

### 4.1.2 Estándar del sistema de clasificación

Se utilizará el sistema conceptual de la Serie III de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI el cual considera Ecosistemas Vegetales y tipos de vegetación para su representación a distintas escalas. Todas las clasificaciones de vegetación forestal, no forestal y otros usos del suelo deberán estar basadas y ser congruentes con al menos los niveles superiores de dicha clasificación.

### 4.2 Estrategia general y ciclos de levantamiento de información y reportes

El INEGI producirá cada cinco años información de uso del suelo y vegetación en los años múltiplos de cinco cada década, el Inventario Nacional Forestal y de Suelos producirá igualmente cada cinco años un Informe Nacional sobre el estado que guardan los ecosistemas forestales del país, apoyado en la misma carta de INEGI y en el muestreo dasonómico y percepción remota, dicho informe se deberá concluir en los años 4 y 9 de cada década en función a los requerimientos supranacionales y para garantizar que por lo menos habrá un informe general de los bosque dentro de cada administración del gobierno federal. Se llevará acabo un monitoreo anual basado en percepción remota que podrá ser de “pared a pared” o focalizado a las zonas con mayor importancia ecológica, social o según su dinámica de cambio.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
INEGI	—	—	—	→	INEGI	—	—	—	→	INEGI	—
			→	INF	—	—	—	→	INF	—	—
Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon	Mon

Ilustración 1 Periodicidad de los trabajos relacionados con el INF

### 4.3 Monitoreo nacional forestal y de suelos

Como se ha explicado anteriormente, la metodología para obtener los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, se basa principalmente en la toma de muestras en el campo, la cual es programada para abarcar la totalidad de la superficie del país dentro de un periodo de 5 años.

Sin embargo, la planeación de un desarrollo forestal sustentable requiere de indicadores que se pueden obtener por medio del monitoreo nacional de los recursos forestales que anualmente puedan proporcionar información confiable sobre la dinámica de la vegetación, resultando en la estimación de superficies aproximadas con las zonas del país que están sufriendo cambios positivos tales como reforestación y recuperación de la vegetación así como cambios negativos tales como deforestación, entre otros.

Estos indicadores serán obtenidos por medio de percepción remota, comparando las imágenes satelitales de un año con respecto a otro año de mayor antigüedad, utilizando sensores remotos de características iguales o por

lo menos compatibles, se realizará un trabajo fino de georreferenciación de las dos imágenes “pared a pared” del país y se compararán mediante percepción remota quitando del análisis áreas agrícolas establecidas, cuerpos de agua, construcciones y zonas sin vegetación preexistentes, y en el sentido de reforestación y regeneración natural se monitoreará el total del país, todo lo anterior tomando en cuenta las limitantes de la metodología pero aprovechando la oportunidad que esto significa en tiempo y costo. Para el caso de los suelos, no se monitoreará directamente el estado de los suelos, sino que se inferirá lo relativo al tema mediante el monitoreo de la vegetación.

Los términos de referencia para el monitoreo se definirán en el transcurso de marzo y abril, se incluirá en dichos términos de referencia la definición de los productos que se entregarán.

#### ***4.4 Niveles de inventario según su función y su resolución***

Los objetivos y usuarios del inventario nacional, inventarios estatales e inventarios de manejo son diferentes, sin embargo hay temas que deben ser abordados integralmente por los tres, tal es el caso de la captura de carbono y la zonificación forestal.

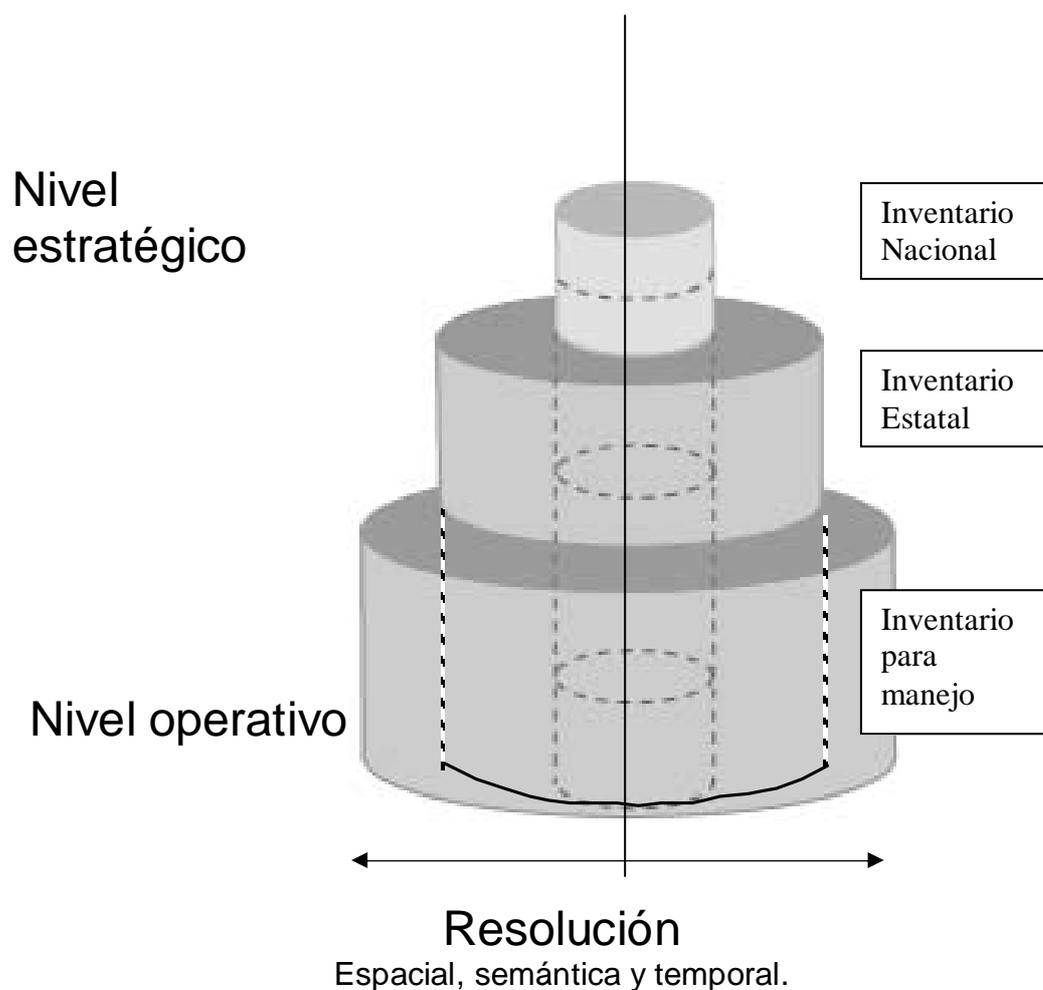


Ilustración 2 Esquema de los niveles de inventario

#### 4.4.1 Inventario Nacional

- Función: Este nivel de inventario deberá responder a las necesidades estratégicas del país, generar las estadísticas nacionales y reportar a los niveles supranacional y global.
- Respuestas a los requerimientos de los clientes: Clasificación general de la vegetación, volumen estimado por tipo de vegetación, biomasa estimada por tipo de vegetación, área por tipo de vegetación, potencial nacional para captura de carbono y dendroenergía, indicadores sobre la vegetación y el suelo dentro de los ecosistemas forestales y la dinámica de cambio de la vegetación forestal en el país.
- Resolución espacial: cartografía 1:250,000
- Resolución temporal: Cada cinco años para el reporte de los bosques y cada año para el monitoreo específico.
- Resolución semántica: la clasificación de INEGI serie II o serie III para cartas 1:250,000
- Responsables: SEMARNAT norma y CONAFOR e INEGI ejecutan.
- Colaboradores: INE, INIFAP y SEMAR-ASERCA.

#### **4.4.2 Inventario Estatal**

- Función: Este nivel de inventario deberá responder a las necesidades específicas de cada entidad federativa en materia de manejo y gestión forestal.
- Respuestas a los requerimientos de los clientes: Provee información ecológica y económica relevante de los terrenos forestales.
- Responsable: Los Estados
- Colaboradores: SEMARNAT, CONAFOR, INEGI e INIFAP. La Secretaría y la Comisión proporcionarán apoyo técnico a las entidades federativas y el Distrito Federal para la formulación y la ejecución de los Inventarios Forestales Estatales mediante las siguientes acciones:

I. Ofrecerá capacitación técnica para la elaboración del Inventario Forestal respectivo, que podrá ser a través de:

- a. Talleres de capacitación para el uso y manejo de sistemas de información geográfica, métodos de muestreo forestal, dasometría, etc..
- b. Talleres de orientación para el uso y el manejo de los manuales técnicos que se desarrollen para la formulación y la ejecución de los inventarios.

II. La Secretaría desarrollará los manuales y normas técnicas para el muestreo, análisis de los datos, información cartográfica, elaboración de reportes de los Inventarios estatales.

III. Establecerán un sistema regionalizado a través de sus delegaciones federales y gerencias regionales para dar apoyo técnico a los gobiernos estatales en la formulación y ejecución de los Inventarios Forestales Estatales

#### **4.4.3 Inventario para manejo**

- Función: Contar con información dasométrica de las especies de importancia económica, así como monitorear su crecimiento de acuerdo a los índices de sitio en que se desarrollen.
- Respuestas a los requerimientos de los clientes: Proveer información dasométrica y epidométrica con el objeto de conocer las existencias volumétricas actuales y potenciales de las regiones bajo manejo.
- Resolución espacial: Cartografía a escala 1:20,000 o mayor, en función del programa de manejo.
- Resolución temporal: Dependerá de los periodos de aprovechamiento de las especies.
- Resolución semántica: Información a nivel de género y/o especie.
- Responsable: Los productores, las regiones y las entidades federativas.
- Colaboradores: SEMARNAT, CONAFOR, INEGI e INIFAP.

La SEMARNAT emitirá las normas que deberán cumplir los inventarios de manejo a fin de asegurar su compatibilidad con los otros tipos de inventario y poder integrarlos al Sistema Nacional de Información Forestal. La normatividad

incluirá aspectos relativos a la georreferenciación y definición de polígonos, formato de intercambio de datos, clasificación de la vegetación, entre otros.

#### **4.4.4 Inventarios especiales**

Se reconoce que el sector forestal carece actualmente de información sobre las plantaciones, los incendios y la reforestación. Por lo que se deberá instrumentar el levantamiento de inventarios de carácter especial que respondan a estos requerimientos y se integren al Inventario Nacional Forestal y de Suelos.

#### **4.5 Reporte a la FAO / FRA 2005**

Ante la falta de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos en este año, se reportará a la FAO (FRA2005) entre el mes de octubre y noviembre con la información de la Serie III del INEGI. Las tablas que no puedan ser reportadas por falta de datos serán enviadas sin información explicando la estrategia que se seguirá para contar con información para el FRA2010 en el año 2009.

## **5 Proyecto del Inventario Nacional Forestal y de Suelos**

### **5.1 Cobertura espacial, temporal y semántica**

Para poder hacer estimaciones anuales o del periodo que se quiera, es indispensable tener la cobertura espacial completa del territorio. Se cubrirá por medio de imágenes de satélite la totalidad del país cada año y se levantarán sitios de muestreo en todo el país cada año hasta completar la totalidad de sitios para el periodo. Se utilizará la clasificación Serie II y Serie III del INEGI para los resultados finales.

### **5.2 Carta de uso del suelo y vegetación**

#### **5.2.1 Objetivos**

- Actualizar la información sobre cobertura vegetal y áreas agropecuarias del país cada 5 años.
- Indicar la distribución de los tipos de vegetación natural e inducida.
- Obtener estadísticas de superficie de la cobertura vegetal y agropecuaria en México cada 5 años.

- Indicar el estado de conservación así como el nivel y el tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica de uso.
- Establecer un sistema conceptual de información sobre la cobertura de vegetación y de la actividad agropecuaria para su implementación normativa a nivel nacional.
- Servir de marco general para el establecimiento de políticas a nivel nacional o regional.

### **5.2.2 Variables dentro de la carta**

- Todas las series de esta carta son compatibles conceptualmente.
- La información es susceptible de agruparse en diferentes niveles de información para satisfacer requerimientos específicos para el manejo y consulta de información por parte de los usuarios.
- La carta en su Serie III se presentará en formato de Sistema de Información Geográfica para que su aprovechamiento y vinculación con otros tipos de información sean más eficientes.

### **5.2.3 Periodicidad**

La carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000, se produjo mediante procesos analógicos con una periodicidad aproximada de cada diez años, actualmente mediante el uso de herramientas informáticas actuales se el periodo será de cada cinco años.

## **5.3 Muestreo**

El muestreo se realizará anualmente con una cobertura nacional. Se promoverá contar con fuerza laboral estable por región, de manera que se reduzcan los costos de capacitación y se pueda aumentar el control de calidad. Adicionalmente el inventario deberá generar empleos asegurados para 80 cuadrillas y el personal de supervisión y administrativo que corresponda. Se establecerá el contacto necesario con las asociaciones de prestadores de servicios forestales y grupos que incluyan fuerza laboral para la realización de muestreo de campo para inventarios. INEGI cuenta con equipos capacitados en la composición de la vegetación y será coresponsable con la CONAFOR en la formación de recursos humanos y la supervisión del trabajo de campo. El muestreo de campo se realizará en tres años dentro de cada periodo de Inventario Nacional Forestal lo cual cubrirá con calidad el volumen de sitios establecidos. Sin embargo para el caso del Inventario que inicia en 2004 el tiempo con el que se dispone será de 2 años.

### **5.3.1 Diseño del muestreo sistemático**

El diseño del muestreo dasonómico se hará sistemático – estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las zonas con mayor dinámica de cambio y con las estructuras vegetativas más complejas. Se

reconoce que un muestreo geoestadístico puede disminuir los costos y el tiempo para el levantamiento, sin embargo se deja como una solución en proceso de investigación para su posterior aplicación operativa.

### 5.3.2 Estratificación

Sobre la base de la información del diseño que fue transferida de la SEMARNAT a la CONAFOR se estiman el siguiente número de puntos por tipo de vegetación.

GRUPO VEGETAL O CONCEPTO	DISTANCIA (KM)	
	CONGLOMERADOS	TOTAL PUNTOS
BOSQUE		10,957
BOSQUE CULTIVADO		5
SELVA ALTA – MEDIANA	5 X 5	5,420
SELVA BAJA		1,690
COMUNIDADES SEMIARIDAS	10 X 10	2,079
COMUNIDADES ARIDAS	20 X 20	958
MANGLAR		336
PALMAR		35
GALERIA	5 X 5	73
SUBACUATICA	10 X 10	109
<b>SUBTOTAL</b>		<b>21,662</b>
OTROS CONCEPTOS	20 X 20	1,579
<b>TOTAL</b>		<b>23,241</b>

### 5.3.3 Variables dentro del muestreo

En respuesta a las necesidades nacionales de información y considerando las restricciones de tiempo y recursos se determinaron como prioritarias las siguientes variables para el muestreo del inventario nacional forestal:

- Volumen maderable
- Incremento promedio de madera anual
- Biomasa aérea
- Evaluación de daños al ecosistema
- Indicadores sobre el estado del suelo

- Se procurará recopilar información sobre epífitas (líquenes, musgos, orquídeas, helechos), hongos o elementos vegetales que sirvan como indicadores sobre el estado del ecosistema.

#### **5.3.4 Levantamiento de información**

La CONAFOR es la responsable del levantamiento de información en campo, por lo que considerando la estructura de la misma y las limitaciones en plazas operativas y de mandos medios se establecerá la organización del trabajo de la siguiente manera:

Se contratará el levantamiento a empresas de servicios externos (outsourcing).

La CONAFOR diseñará las especificaciones técnicas bajo las cuales se contratarán dichas empresas sobre la base de la normatividad que para tal efecto emita la SEMARNAT.

El INEGI trabajará en conjunto con la CONAFOR para la supervisión de las especificaciones y el desempeño de las empresas externas.

Se trabajará en el desarrollo de proveedores para aumentar la capacidad de respuesta al mercado por parte de empresas especializadas en inventarios y muestreo.

Se reconoce que la capacitación será una responsabilidad compartida entre las empresas externas y la CONAFOR por lo que se establecerán cursos y talleres regionales y locales con los siguientes temas:

- Actualización para el uso de sistemas de clasificación (INEGI).
- Establecimiento de procedimientos, manuales y documentos de soporte.
- Estandarización de criterios. (ya que los prestadores de servicios saben levantar datos, sin embargo faltan estándares comunes.)

#### **5.4 Sistema de información para la integración de datos del inventario**

Debido a la cantidad de datos que se integrarán para la elaboración del Inventario, se diseñará un sistema que integre los datos recabados y que sirva de control de información y cálculo de variables. Dicho sistema incluirá entre otros:

- Integración de levantamientos de campo
- Metadatos.
- Tablas de volúmenes.
- Formatos de captura de datos
- Validaciones lógicas de los datos y validaciones espaciales.

#### **5.5 Vinculación del muestreo de campo con la cartografía digital y la percepción remota**

Se integrará el resultado del muestreo dasonómico a los datos de la carta de uso del suelo y vegetación y a la información de imágenes de satélite con la finalidad de contar con una imagen del país que cuente con los atributos levantados en el muestreo. Con la disponibilidad de algoritmos y tecnologías geoestadísticas y geomáticas es posible integrar el muestreo dasonómico y el trabajo de percepción remota, por lo que será una línea de trabajo para hacer operativa esta posibilidad.

## **5.6 Análisis de la información**

Una vez levantados los datos por métodos directos e indirectos, se procederá al análisis de la información generada, en primer lugar para verificar la congruencia del trabajo y en segundo lugar para producir información cualitativa, cuantitativa y espacial.

## **5.7 Generación de informes**

La generación de informes será normada por la SEMARNAT y estos podrán incluir:

- Publicación periódica de la información: De acuerdo con las necesidades del sector.
- Mapas digitales: Que muestren los aspectos espaciales.
- Publicación en línea (WWW): Que facilite la difusión de la información al público en general.

## **5.8 Aseguramiento de la calidad**

Para respaldar la calidad y asegurar la confiabilidad del Inventario, se desarrollará un programa de aseguramiento de la calidad que incluirá entre otros aspectos: la capacitación del personal, la estandarización de criterios, la verificación de la toma de datos en campo, la validación de la congruencia de los datos capturados y de la información generada.

La capacitación y estandarización de criterios al personal encargado de la toma de datos en campo se realizará a través de talleres.

Para supervisar la toma de datos se realizarán verificaciones en campo de la toma de datos mediante tres componentes:

- 1) Evaluación en el momento en que se tomen los datos
- 2) Levantamiento total del conglomerado
- 3) Levantamiento de datos clave

Se verificará el 5% del total de conglomerados. Este porcentaje incluye las tres alternativas de verificación.

En la captura y análisis de la información se establecerán mecanismos que aseguren que los datos capturados y los resultados obtenidos cumplan con los estándares establecidos.

Finalmente se tendrá un proceso de retroalimentación en cada una de las etapas de tal forma que se tenga una mejora continua del proceso.

Se tienen datos de INIFAP y del Inventario Forestal de los Estados Unidos que indican que hasta un 5% del presupuesto global deberá ser considerado para este rubro.

## **6 Coordinación y trabajo en conjunto**

### **6.1 Normatividad**

Los aspectos normativos son responsabilidad de la SEMARNAT, así como la vinculación a los diversos sistemas de información del sector medio ambiente y recursos naturales.

### **6.2 Carta de uso del suelo y vegetación**

El INEGI será responsable de :

- Apoyar con información digital de información de Uso del Suelo y Vegetación Series I, II y III y continuar con dichas series cada 5 años.
- Apoyar con información digital de otros temas de recursos naturales.
- Apoyar en la capacitación sobre el análisis e interpretación de la información de Uso del Suelo y Vegetación y el Sistema de Clasificación.

### **6.3 Ejecución y supervisión del muestreo**

La CONAFOR será la responsable de este rubro apoyada en el INIFAP y el INEGI que apoyará en la supervisión de campo y gabinete en los aspectos de su competencia.

### **6.4 Promoción y vinculación de Inventarios Estatales**

La SEMARNAT generará la normatividad para los inventarios estatales y de forma coordinada trabajarán la SEMARNAT – CONAFOR – INIFAP en la formulación de propuestas integrales y condensadas entre los organismos federales y estatales correspondientes. Se propone la promoción de un Comité Nacional de Inventarios Estatales, donde el liderazgo sea llevado por las entidades federativas y de ahí surjan propuestas y acuerdos que retroalimenten el proceso normativo y ejecutivo del ámbito federal.

### **6.5 Ordenamiento ecológico**

Para el ordenamiento ecológico el Inventario Nacional Forestal es un insumo crucial; el objetivo es fortalecer la caracterización de la oferta ambiental, parte sustancial de los aspectos biofísicos del diagnóstico, primera etapa técnica del ordenamiento.

Es importante asimismo el análisis de cambio de uso del suelo y deforestación, ya que se trata de un insumo tanto para el diagnóstico como para la formulación de escenarios, parte clave de la etapa de prospectiva.

### **6.6 Conservación de hábitats y especies prioritarias.**

Se trata de un insumo relevante ya que permite fortalecer las bases técnicas para la formulación de políticas de conservación de hábitats y especies prioritarias. Algo similar ocurre con el análisis del cambio de uso de suelo y deforestación.

## **6.7 Otros temas de coordinación y trabajo en conjunto**

La relación con la CONABIO, la CNA, la PROFEPA y demás organismos generadores o usuarios de la información del inventario nacional forestal y de Suelos se realizará con el apoyo de la SEMARNAT.

## **6.8 Imágenes de satélite**

La CONABIO, la Secretaría de Marina en asociación con ASERCA, el Servicio Meteorológico de la CNA y el INEGI cuentan con plataformas tecnológicas para la obtención de imágenes de satélite del país. Dichas instituciones deberán colaborar en conjunto con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos para garantizar que se cuente con información nacional cada año de “pared a pared” para los insumos antes descritos del inventario nacional forestal.

## **6.9 Vinculación con los sistemas de información nacionales**

### **6.9.1 Sistema Nacional de Información Forestal**

El Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) integrará la información sobre diversos temas del sector forestal, de conformidad con lo establecido en la fracción I del artículo 40 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; entre las acciones que se integrarán están las de la política forestal, que por su nivel de precisión y escala serán de gran utilidad para la consecución del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y este a su vez integrará al SNIF la información de la vegetación forestal del país así como los datos descriptivos y cuantitativos asociados a la misma.

Información como la de los incendios, las plagas, la reforestación, los servicios ambientales, la remediación de los suelos, los permisos de aprovechamiento entre otras, permitirán mejorar los algoritmos para el monitoreo y el diseño de los inventarios.

Así mismo deberán integrarse al SNIF los inventarios forestales y de suelos realizada por las entidades federativas.

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos y los inventarios forestales estatales serán un instrumento determinante del Sistema Nacional de Información Forestal para sustentar el proceso de toma de decisiones en relación con los programas de apoyo al sector forestal y para elevar su competitividad.

### **6.9.2 Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales**

El Sistema Nacional de Información Forestal deberá integrarse al Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales que es el instrumento rector de la información ambiental en el país, así como de los Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geográfica.

### **6.9.3 Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica.**

En cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 17 de la Ley de Información Estadística y Geográfica; para integrar y desarrollar los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, se deberán homogeneizar los procedimientos de captación de datos, para lograr una adecuada integración y desarrollo de los mencionados sistemas, sin perjuicio de las atribuciones legales de la CONAFOR.

El Artículo 20 de la LIEG establece que la información estadística y geográfica sólo podrá proporcionarse a particulares, organismos o gobiernos extranjeros por conducto de las unidades que formen parte de los servicios nacionales.

### **6.9.4 Otros sistemas de información**

Se reconoce que el sector social, el sector de comunicaciones y transportes, el sector económico y las entidades federativas, entre otros, requieren de la información derivada de los inventarios forestales para diversos propósitos. De forma enunciativa más no limitativa se hace mención a: aspectos de pobreza y desarrollo económico de comunidades indígenas, desarrollo regional, trazo de caminos y comunicaciones, obras de PEMEX y C.F.E., estudios para revertir impactos ambientales, etcétera.

## ***6.10 Integración de los inventarios estatales***

Los inventarios estatales tendrán mayor nivel de detalle con respecto al inventario nacional, sin embargo, según sea el caso de las condiciones físicas y sociales en la entidad federativa podrán variar los criterios. En los inventarios estatales se buscará complementar las variables que no aparezcan en el inventario nacional o bien las que hayan quedado en el nivel nacional a manera de indicadores. Las metodologías y ciclos de levantamiento de información en las entidades federativas serán acordes al inventario nacional, tomando en consideración el sistema de clasificación utilizado y los periodos de reportes nacionales y globales que requieran de información de ese nivel.

## ***6.11 Integración de la información de inventarios para manejo***

El Registro Forestal Nacional deberá integrar al SNIF y este a su vez al Inventario Nacional Forestal y de Suelos la información sobre inventarios de manejo así como la información sobre las plantaciones.

La normatividad para los inventarios de manejo deberá ser emitida por la SEMARNAT teniendo especial cuidado con la compatibilidad entre los diversos tipos de inventario y los procedimientos específicos. Se incluirá en la normatividad aspectos de georreferenciación y formato de intercambio de datos, definición de polígonos y sistema de georreferenciación, información sobre la clasificación de la vegetación de manera que sea útil a los niveles superiores de inventario.

## **6.12 Colaboración y cooperación internacional**

Una agenda de trabajo con otros países se establecerá para garantizar que se trabaje sobre una línea acorde a la realidad global tanto en el estado del arte como en la operación del inventario. Se promoverá el avance de la ciencia y la integración de criterios internacionales que permitan conocer la situación global reconociendo los acuerdos internacionales vigentes.

### **6.12.1 FAO**

En especial se mantendrá la relación con la FAO por parte de CONAFOR y se hará llegar la información pertinente a la SEMARNAT. Con la FAO se trabajará entre otros temas en favorecer que la realidad de los ecosistemas mexicanos sea compatible o integrable a los sistemas de clasificación globales.

### **6.12.2 COFAN**

Con respecto a la Comisión Forestal para América del Norte, se trabajará con mayor énfasis en la integración de un inventario para América del Norte y en el fortalecimiento de la relación entre los funcionarios de los tres inventarios y los investigadores involucrados en el tema.

### **6.12.3 Otros temas de cooperación internacional**

Según se programen las agendas de trabajo internacionales la CONAFOR trabajará en conjunto con diversos organismos. Se promoverá la cooperación y la colaboración internacional. Algunos de los países y grupos con los que se está trabajando son: ante la FAO con Estados Unidos y Canadá en el marco de la COFAN, con los países latinoamericanos en la COFLAC y con el grupo del FRA, así como también con el Gobierno de Finlandia. Sin embargo, se trabajará con otros países y grupos internacionales de acuerdo con los convenios que el propio inventario requiera o que el país suscriba en esta materia.

## **7 Investigación y desarrollo tecnológico**

Para reducir tiempos y costos y ofrecer información precisa, el Inventario requiere estar a la vanguardia en los métodos de colecta y análisis de la información. Por lo tanto, se deberá instrumentar un programa de investigación y formación de recursos humanos en apoyo al INF. La investigación deberá auxiliar la toma de decisiones y la mejora continua del inventario y estará enfocada a los siguientes temas:

1) Toma de datos: estrategias de muestreo, biometría forestal, geoestadística e integración de bases de datos.

- 2) Validación de resultados mediante técnicas de estadística clásica y geoestadística.
- 3) Uso de sensores remotos para la simplificación del inventario y monitoreo de los cambios en la cobertura vegetal: desarrollo de algoritmos de clasificación de cobertura de suelo, evaluación de sensores, estimación de volúmenes.
- 4) Apoyo al programa de servicios ambientales: modelos de biomasa por especie o tipo de vegetación, captura de carbono por especie o tipo de vegetación (incluyendo a los humedales y por tipo de suelo), cálculo de la infiltración y el escurrimiento.
- 5) Indicadores de la degradación del suelo, indicadores de biodiversidad, clasificación de la biodiversidad, cambios dinámicos del uso del suelo.
- 6) Generación de tablas de volúmenes en el ámbito nacional para las diferentes especies.

La formación de los recursos humanos se realizará, tanto en el país como internacionalmente, a través de la capacitación de personal técnico e investigador hacia los temas y líneas de investigación descritas anteriormente.

El apoyo a los programas de investigación, de soporte al INF, se incluirá con presupuesto propio en los distintos fondos mixtos y el Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR. Los fondos mixtos y sectoriales deberán apoyar las líneas de investigación del INF cuya prioridad anual estará a cargo de SEMARNAT y CONAFOR, en coordinación con los gobiernos de los Estados participantes.

## **8 Formación de recursos humanos y generación de empleo**

Para garantizar los recursos humanos las universidades, organismos de investigación y centros de educación técnica promoverán la formación de equipos de trabajo capaces de realizar el muestreo y habilitados en técnicas de percepción remota conforme a la normatividad del inventario y al estado del arte en materia de inventarios forestales a escala nacional y estatal. Se emprenderá un proceso de certificación de especialistas en muestreo forestal e inventarios forestales para garantizar la calidad de la información, dicho programa se llevará a cabo entre la CONAFOR – SEMARNAT e INIFAP

Seguir con un programa de inventario como el que se propone en este documento generará fuentes de empleo, industria y servicios especializadas en inventarios. Acorde a la planeación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos la ejecución del mismo se basará en contratación de servicios externos, los cuales deberán cumplir con las normas y especificaciones que expidan las autoridades competentes.

Las acciones anteriormente descritas serán promovidas e instrumentadas entre la CONAFOR, el INEGI y el INIFAP.

## **9 Presupuesto y estrategia de financiamiento del INF.**

Sobre la base de los objetivos y la normatividad, se determinará el presupuesto anual y multianual, dicho presupuesto deberá ser presentado a las autoridades correspondientes de los gobiernos federal y estatal, y de ser necesario se deberá gestionar ante el Congreso de la Unión para garantizar el financiamiento. En particular se deberá tomar en consideración cuando haya cambios de gobierno para hacer llegar la planeación de los inventarios a los nuevos funcionarios y evitar discontinuidad.

## **10 Evaluación externa del programa de inventario**

Fundamentalmente, el propósito de la evaluación será verificar periódicamente, con elementos estadísticamente significativos, si el Inventario Nacional Forestal y de Suelos se dirige al cumplimiento de sus objetivos, dentro de los tiempos establecidos, con la calidad especificada y con la eficiencia requerida.

Para que la evaluación del Inventario sea efectiva deberán asignarse recursos y responsables de esta evaluación. Deben establecerse mecanismos de evaluación externa que proporcionen lineamientos independientes y confiables acerca de la gestión, efectividad, calidad y difusión de la información recabada por el Inventario.

Para apoyar el proceso de evaluación, de manera que sea sistemático y útil, será necesario contar con procedimientos estándares de operación y referencias (indicadores) de desempeño, utilidad y aplicabilidad desarrollados *ex profeso*.

En cuanto a la evaluación de impactos, ésta se centrará en el análisis de la mejora de la gestión forestal que se dé a raíz del desarrollo del Inventario.

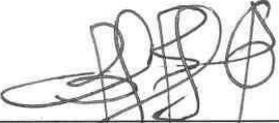
Finalmente, la efectividad de la evaluación para apoyar la toma de decisiones y corregir posibles desviaciones en la dirección y calidad de los resultados obtenidos dependerá del establecimiento de objetivos claros, con metas cuantificables en períodos previamente determinados. La evaluación no es meramente una recopilación de indicadores, sino el proceso de transformar datos sistemáticos en información significativa y útil para la toma de decisiones.

De conformidad con el presente Documento firman al calce los representantes de las instituciones que participaron en su elaboración. El Documento será actualizado cuando las partes decidan que es necesario.

Por SEMARNAT



Dr. Francisco García García  
Director General de Gestión Forestal y de Suelos

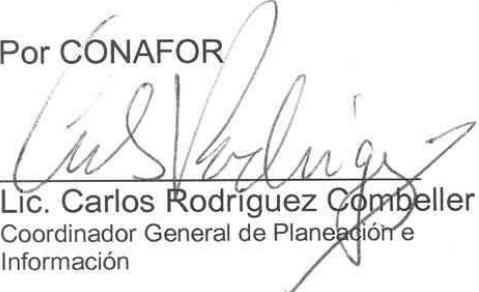


M.C. Salvador Sánchez-Colón  
Director General de Estadística Ambiental



Ecol. Antony Challenger  
Asesor del Secretario

Por CONAFOR



Lic. Carlos Rodríguez Combeller  
Coordinador General de Planeación e Información

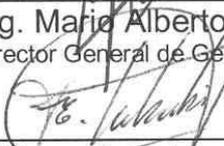


Ing. Alberto Sandoval Uribe  
Gerente de Geomática e Inventario Nacional Forestal

Por el INEGI

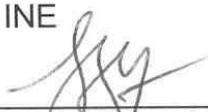


Ing. Mario Alberto Reyes  
Director General de Geografía



Biólogo Francisco Takaki Takaki  
Director de Información Temática

Por el INE



Dr. Gerardo Bocca Verdinelli  
Director General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas

Por el INIFAP



Dr. Hugo Ramírez Maldonado  
Director General de Investigación Forestal

Guadalajara, Jalisco a 15 de Abril de 2004.