



**“Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para Manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire”**

# **INVENTARIO DE NECESIDADES Y PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INVENTARIOS SOSTENIBLE EN EL SECTOR**

**SECTOR AGRICULTURA Y CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

**Proyecto IM – 03 - 05**

**PROCLIM - INRENA**

**LIMA, 2005**

# COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL CONAM - INRENA

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **PROCLIM - INRENA**

#### **Responsable Técnico Administrativo**

Manuel Cabrera Sandoval

#### **Coordinador Subproyecto IM - 03**

Raquel Soto

Tatiana Lapeyre

#### **Consultora Forestal**

Diana Jorge Rivera

# **INVENTARIO DE NECESIDADES Y PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO SOSTENIBLE DEL SECTOR AGRICULTURA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

## **I. INTRODUCCION**

En 1992 en la Conferencia para el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU en Brasil, fue presentada la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC). La CMCC tiene como objetivo estabilizar las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero a un nivel que prevenga los impactos peligrosos de las actividades humanas en el sistema climático. La CMCC no es un documento completo, sino una serie de protocolos que coordinan las negociaciones al nivel internacional. El Protocolo de Kioto firmado en Diciembre de 1997, incluye límites legalmente vinculantes para las emisiones de GEI de los países industrializados (países incluidos en el Anexo B del Protocolo). Aunque los límites para cada país son diferentes, el protocolo compromete a los países industrializados a reducir, en conjunto, las emisiones de GEI en 5% bajo de los niveles del 1990 (el año base). Los países en desarrollo (países no incluidos en el Anexo B) no están obligados por el protocolo a comprometerse con límites de emisiones.

Investigaciones científicas sobre las emisiones de gases de efecto invernadero durante los últimos 10 años predicen que el cambio climático tendrá impactos negativos ambientales, sociales y económicos a nivel global. Los impactos pueden incluir aumento del nivel de los mares, erosión costera, cambios dramáticos en patrones climáticos, aumento de enfermedades tropicales, la pérdida acelerada de biodiversidad, y la desertificación.

El Perú se constituye en un país muy vulnerable al efecto de los cambios climáticos debido a que posee extensos territorios con ecosistemas frágiles y montañosos; al contar con grandes extensiones de zonas áridas y semiáridas; zonas de cobertura boscosa con riesgo de deterioro forestal; así como con zonas expuestas a los desastres naturales, a la sequía, a la desertificación y a las inundaciones.

Se estima que aproximadamente 75% de las emisiones de gases de efecto invernadero vienen de la quema de combustibles fósiles. La deforestación contribuye ya que la quema de bosques libera CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Debido a que los árboles fijan dióxido de carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis y lo almacenan en su biomasa, al reducir la extensión de bosques, se reduce la capacidad para absorber las emisiones globales de los gases de efecto invernadero, que cada año aumentan más.

Para Perú el cambio climático traerá consecuencias graves sobre la conservación de la biodiversidad tanto en ecosistemas forestales como en los costeros, debido al aumento de la temperatura, los cambios en precipitación, la duración y frecuencia de sequías y al aumento del nivel del mar.

Perú se encuentra consolidando su posición frente al cambio climático, evaluando su vulnerabilidad respecto del fenómeno. También su posición como emisor de GEI y su posición como potencial mitigador de emisiones están siendo determinadas. El país

cuenta con un inventario nacional de GEI para el año 1994 que reporta para el país una emisión de más de noventa millones de toneladas anuales de dióxido de carbono (CONAM, 1997). Este nivel se compara con las emisiones de Los Estados Unidos que estimó para el año 1994 una emisión de más de 5.5 billones de toneladas anuales (CONAM, 1997). Perú no pertenece al grupo de países que debido a la magnitud de sus emisiones debe establecer medidas de mitigación, pero es importante conocer nuestra contribución y contar con una estrategia para optar por vías de desarrollo más limpias.

El desarrollo de este *Estudio de Necesidades y Propuesta de un Sistema Integrado de Inventarios* representa un esfuerzo precursor del Programa PROCLIM dirigido a cumplir los compromisos adquiridos por nuestro país con la Convención Marco sobre Cambio Climático. Este compromiso no solo se limita a presentar comunicaciones nacionales que contengan las emisiones de gases de efecto invernadero sino también deben presentar las medidas que se han adoptado o se prevé adoptar para aplicar la CMCC.

Del Inventario GEI se han desprendido las necesidades, vacíos de información y organización requerida para el desarrollo sostenible de futuros inventarios. En primer lugar, es necesario identificar las instituciones generadoras de información para luego concretar los acuerdos institucionales y procedimientos para la generación, manejo y análisis de la información requerida para la elaboración y actualización sistemática de los datos.

El presente documento presenta una primera Propuesta para Implementar un Sistema de Inventario de Gases de Efecto Invernadero Sostenible del Sector Agricultura, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, el cual recoge el aporte de diversas instituciones y personas involucradas en el sector.

Finalmente, es importante tener en cuenta que el inventario no sólo es una fuente de datos sino que debe utilizarse como una herramienta de ayuda para el desarrollo de normas, políticas y directrices a favor del desarrollo sostenible.

## II. LIMITACIONES GENERALES DEL SECTOR

El Perú como muchos de los países en desarrollo, cuenta con una base de datos muy pobre y desactualizada, y en algunos casos inexistente. En adición, a esta problemática, la sistematización y estandarización de la presentación de los datos de actividad y las incertidumbres introducidas en la recolección de los mismos representan un reto importante. Sin embargo, algunos de estos problemas pueden ser atenuados mediante la consulta a expertos y la asistencia técnica internacional.

Los vacíos encontrados en la elaboración del Inventario de GEI, y que podrían continuar representando un obstáculo para los posteriores inventarios, son las siguientes:

### a. Inexistencia de un sistema formal de información

A pesar de que se lograron identificar las diferentes fuentes de información para la elaboración del Inventario GEI, no se concretaron arreglos institucionales ni procedimientos para la generación, manejo y análisis de la información requerida para la elaboración y actualización sistemática de los datos.

### b. Deficiencias institucionales en materia de disponibilidad de recursos humanos

La cuestión del calentamiento global, de difícil comprensión por causa de su complejidad científica y la existencia de pocos expertos sobre el tema en Perú, tornan la elaboración del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero un esfuerzo precursor y complejo. La creación y desarrollo de las capacidades individuales, institucionales y del país debe ser el objetivo principal y concreto de la actividad.

### c. Deficiencias institucionales en materia de disponibilidad de información

Mucha de la información requerida para la elaboración del inventario no es generada, ya que las entidades pertinentes o no llevan los registros del caso o recogen información no relevante para los efectos del inventario. En el caso del MINAG, no se cuenta con información relevante sobre la cantidad y tipo de fertilizantes utilizados para cada tipo de cultivo, no se tiene registros sobre las prácticas culturales, el manejo del estiércol, de los residuos de las cosechas y de los pastizales.

Asimismo, no existe un registro de empresas agroindustriales de competencia del sector, las cuales reporten su producción y su consumo de energía, importantes para la estimación de emisiones de GEI y GCA. A esto se suma que muchas empresas, debido a la diversidad de productos que elaboran, pertenecen a más de un rubro, lo cual crea problemas al momento de definir las competencias de cada Ministerio.

En lo que respecta a la actividad pecuaria no se disponen de datos oficiales actualizados sobre la población de equinos y cuyes. Las mulas y los asnos, que se consideran animales de carga y transporte, no tienen una entidad o institución nacional que se encargue de registrarlos periódicamente. En el caso de cuyes, el levantamiento de información es difícil debido a que la crianza de estos animales en su mayoría se hace en casa y su contabilización se complica por su corta vida y alta tasa reproductiva.

En lo que al sector cambio de uso del suelo y silvicultura se refiere, la información existente se encuentra en un nivel muy general y agregado, aún aquella contenida en bases de datos o SIGs. Hay información que contiene varias imprecisiones hasta contradicciones, por ejemplo sobre incendios forestales y quemados. No se lleva un registro exacto y detallado sobre la superficie y especies forestales reforestadas. De igual manera debe realizarse una revisión y homologación de las metodologías aplicadas en los estudios de cobertura boscosa realizados en años anteriores. Esta situación contrasta con los niveles de detalle requeridos por la metodología del IPCC para la elaboración del inventario.

#### **d. Problemas metodológicos**

Dado que los requerimientos de la Metodología IPCC, en calidad, nivel de detalle y cantidad de la información, responden a un enfoque "desde y para" los países desarrollados, la realidad institucional del país no permite responder de manera apropiada a tales requerimientos, particularmente en el sector forestal.

#### **e. El grado de incertidumbre**

Las incertidumbres son inevitables en cualquier estimación nacional de emisiones. Algunas causas comunes de esto son la estandarización de datos a nivel nacional; el uso de valores "medios", especialmente los factores de emisión; la incertidumbre de las fuentes de datos base y del dictamen de especialistas.

La metodología de levantamiento de información agraria del Ministerio de Agricultura se denomina "estimación criterio", el cual se basa en el criterio de los sectoristas especializados, pero este tipo de metodología no utiliza parámetros estadísticos, por lo que el grado de incertidumbre de los datos es grande más no medible.

### **III. INVENTARIO DE NECESIDADES**

Para efectuar este análisis se ha tenido en cuenta la experiencia de trabajo obtenida al elaborar el inventario de GEI y GCA, considerando los requerimientos mínimos de información y las metodologías aplicadas.

Las necesidades han de ser cubiertas a fin de mejorar y tener una mayor certeza de las emisiones del Inventario de GEI, se han dividido en cinco componentes:

### **3.1 COMPONENTE INSTITUCIONAL Y LEGAL**

Si bien el INRENA es la autoridad ambiental competente del Sector Agrario ( Art. 2 del D.S. N° 002-2003-AG ), esta es una función transitoria que cumple en tanto se constituya el correspondiente órgano de línea del Ministerio de Agricultura. Esta situación debe definirse ya que todo sistema y proceso debe contar con una base legal que permita desarrollarlo sin problemas.

Debe establecerse claramente en quienes caen y cuales son los mecanismos de coordinación, definición de roles intersectoriales y jurisdicción en el marco del Cambio Climático; funciones y responsabilidades en la realización del Inventario Nacional de GEI; protocolos involucrados y demás mecanismos de coordinación.

La condición del sistema de tener múltiples usuarios, torna imprescindible la adopción de una política de disposición de los datos en correspondencia con la norma que obliga a compartir información y datos generados con dinero del presupuesto de la República.

### **3.2 COMPONENTE FINANCIERO Y TÉCNICO**

Existe una marcada necesidad financiera y tecnológica no sólo en Perú sino en toda la región, que permita la implantación de estrategias y líneas de acción para enfrentar las causas e implicaciones del cambio climático.

Se hace necesario recursos financieros y logísticos que mejoren la construcción de determinados escenarios a escalas reducidas, debido a la considerable variación climática, fisiográfica y de sistemas de manejo de los recursos en las diferentes regiones del Perú, de manera tal que permita reducir el nivel de incertidumbres de los inventarios en todos los aspectos.

Es necesario mantener en el tiempo el financiamiento y las capacidades institucionales que no generen vacíos de información e interpretación que afectarían al inventario.

### **3.3 COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS**

Para el desarrollo del inventario todo parte de contar con profesionales y personas calificadas. Lo primero es capacitar y crear conciencia de la importancia del Cambio Climático en los diversos sectores del Estado e instituciones que tienen competencias en dicho tema. Solo después se podrá capacitar de manera individual a profesionales que asuman la responsabilidad de tratar todos los temas inherentes a Cambios Climáticos que estén directamente referidos al Sector Agricultura. Para esto se puede recurrir a la experiencia de otros países en la elaboración de inventarios de GEI y recibir capacitación técnica de alto nivel.

### 3.4 COMPONENTE DE INFORMACIÓN

La metodología de levantamiento de información por parte del MINAG y del INEI debe ser actualizada y publicada con sus respectivos márgenes de error y con la descripción detallada de cada uno de los componentes y categorías que son inventariados, para evitar confusiones tanto por parte del personal encargado de levantar la información como de los usuarios finales.

Para el presente análisis se han agrupado las necesidades del sector según la actividad pecuaria, agrícola, agroindustrial y forestal:

#### a. Pecuaria

La primera necesidad en este rubro es contar con un censo nacional con la caracterización completa de la población de ganado, en el cual se debe definir subcategorías por tipo de ganado y según características de su edad, grado o nivel de actividad y tipo de alimentación del animal.

Definidas las subcategorías de ganado, debe levantarse información sobre:

- Aumento de peso promedio por día (kg)
- Promedio de hora diarias de trabajo de los animales de tiro
- Condiciones de alimentación por tipo de ganado: en confinamiento, en praderas o en pastoreo en zonas extensas
- Ingesta de alimentos para un animal significativo de cada subcategoría de ganado (MJ/día o kg de MS/día)
- Producción media de leche por día para el ganado vacuno y ovino (kg/día)
- Contenido de grasa en la leche (%)
- Porcentaje de hembras que paren por año para el ganado vacuno y ovino
- Producción anual media de lana por oveja (kg/año)

Además se deben realizar estudios para determinar:

- Digestibilidad de los alimentos según ración proporcionada a cada tipo de ganado (%)
- Cantidad de estiércol excretado al día por tipo de ganado (kg/día)
- Sólidos volátiles excretados por los animales al día (kg de MS/día)
- Capacidad máxima de producción del metano del estiércol (m<sup>3</sup>/kg de SV)
- Sistemas de manejo del estiércol usados según categorías de ganado y región climática

#### b. Agrícola

No se sabe con precisión la extensión de pastos alto andinos en el Perú que son quemados por el hombre. De ahí que el inventario sea elaborado sobre la base de experiencias en el campo; es decir, los resultados presentados sean una aproximación. Un programa de monitoreo de quemas utilizando imágenes tomadas por satélites de evaluación de recursos podrá proporcionar información más precisa.

No se cuenta con datos precisos del porcentaje de suelos Histosoles que están siendo usados para agricultura, se ha recurrido a aproximaciones sobre la base de la experiencia de campo de profesionales expertos en materia de suelos en el Perú. Sin embargo, para futuro se recomendaría efectuar visitas de campo y elaborar encuestas para realizar un trabajo de investigación en dicho rubro.

El MINAG provee información sobre la superficie cosechada y la producción para cada cultivo. Sin embargo, para los objetivos del inventario de emisiones de GEI es importante realizar un muestreo estadístico agrupando lugares con características climáticas y prácticas culturales similares, con el fin de recabar información faltante sobre:

- Cantidad total de fertilizantes sintéticos que se aplica a los suelos anualmente (kg)
- Relación residuo – cultivo
- Porcentaje quemada en campo de los residuos de las cosechas de papa, trigo, arroz, algodón, entre otros de importancia nacional
- Superficie de suelos orgánicos cultivados anualmente (has)
- Régimen de manejo del agua para el cultivo de arroz

También es necesario realizar estudios sobre:

- Porcentaje del estiércol animal que se destina como combustible (bosta)
- Fracción de materia seca existente en cada tipo de cultivo
- Contenido de nitrógeno en los cultivos

### **c. Agroindustrial**

Otra gran necesidad del Sector Agricultura es contar con un registro de empresas agroindustriales, de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (Ramas CIIU), y levantar información sobre su producción y consumo de energía desagregada por tipo de producto y tipo de combustible. Esta información es necesaria para conocer el balance real de consumo de energía del Sector Agricultura.

En la elaboración del Inventario de Gases Efecto Invernadero se ha evidenciado la importancia que el Ministerio de Agricultura cuente con una base de datos que incluya a las actividades económicas bajo su competencia agrupadas según la Clasificación Industrial Uniforme. De esta manera, se evitaría un traslape de funciones entre sectores, como por ejemplo con el Ministerio de la Producción.

Las Ramas CIIU constituyen una herramienta básica, utilizada ampliamente tanto a nivel nacional como internacional, para la clasificación de los datos según el tipo de actividad económica. Su empleo fue recomendado por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas con la finalidad que las estadísticas económicas sean internacionalmente comparables. Instituciones nacionales como el INEI, SUNAT y PRODUCE tienen implementadas sus bases de datos de acuerdo al Sistema CIIU.

Un paso importante para la creación de futuros *Inventarios GEI sostenible en el sector* es la integración de la información generada por diferentes fuentes en un mismo sistema.

#### **d. Forestal**

En el componente Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura, a diferencia de los otros, como energía, transporte, industria, desechos y agricultura, no existe información técnica disponible para realizar un estudio sobre la emisión y captura de los GEI, conforme a la metodología y el tiempo previsto en la consultoría. Esto se refleja en la carencia de indicadores de biomasa, edafológicos, silviculturales y energéticos de los ecosistemas forestales, cuantificados y representativos de la realidad peruana.

El poco avance científico - tecnológico forestal esta básicamente relacionado a la extracción y transformación del recurso madera y a la fauna, flora y ecosistemas para propósito de su aprovechamiento. El Mapa Forestal y el Monitoreo de la Deforestación de la Amazonía Peruana, ambos realizados por el INRENA, entre los años 1990 y 1995, con apoyo de la teledetección, tienen valiosa información sobre los tipos y extensión de los bosques, pero no sobre la biomasa en crecimiento ni destruida por la agricultura migratoria, ni los tipos de bosques secundarios y su dinámica; aspectos todos ellos básicos para el estudio de GEI. Además, estos mapas ya están desactualizados y las categorías de ecosistemas vegetales no son equivalentes con las que propone el IPCC.

Si bien el INRENA recientemente ha elaborado el Mapa de la Deforestación de la Amazonía Peruana, con base en el año 2000, el cual provee las tasas de deforestación actualizadas a nivel nacional y por regiones, no se ha tomado en cuenta en el trabajo realizado las delimitaciones por tipo de bosque, el cual sería de mucha utilidad para conocer el cambio de uso de la tierra y las tasas de deforestación por tipo de bosque.

El monitoreo de los bosques se ha realizado hasta ahora entre períodos irregulares. La cartografía utilizada actualmente para realizar el monitoreo del bosque y el uso de la tierra describe el recurso empleando categorías desiguales. Los mapas forestales y de uso de la tierra de nivel nacional disponibles carecen de categorías necesarias para la determinación de los balances de carbono.

Para posteriores inventarios debe elaborarse un Mapa de Tipos de Bosque, que cubra no solo la región amazónica sino también la región costa y sierra.

Es importante efectuar un monitoreo de la dinámica del suelo y la vegetación y del avance de la deforestación. Se recomienda para futuros trabajos mantener las categorías de uso de la tierra establecidas en el Mapa de la Deforestación del año 2000 para así poder definir y cuantificar realmente el cambio de uso de la tierra a través del tiempo.

Otra necesidad que debiera cubrirse para los siguientes inventarios se refiere a levantar información sobre la superficie y especies de cultivos agroforestales y de plantaciones forestales. Para esto debe incluirse dentro las funciones de PRONAMACHCS llevar un registro y monitoreo completo de las áreas y especies forestales reforestadas en todo el país.

En el Sector Cambio de Uso de la Tierra el carbono se acumula en cuatro fuentes:

- biomasa arriba del suelo: árboles y vegetación herbácea
- biomasa abajo del suelo: sistema radicular
- hojarasca y otra materia vegetal muerta
- suelos

Para monitorear el flujo de carbono de estas fuentes se requiere una serie de inventarios para cuantificar los cambios a lo largo del tiempo. Frecuentemente, los inventarios utilizan parcelas permanentes de muestreo como un medio para obtener datos estadísticamente más confiables. Estas parcelas permiten evaluar eficientemente los cambios en la fijación de carbono, lo cual nos llevaría a obtener emisiones más exactas.

Para esto es necesario realizar investigaciones y trabajos de campo con parcelas de crecimiento permanentes, establecidas en diferentes ecosistemas, con el fin de conocer:

- Biomasa forestal antes y después del cambio de uso
- Crecimiento anual de biomasa forestal, según tipos de bosque
- Crecimiento en biomasa de diversas especies forestales en plantaciones
- Fracción de biomasa dejada para descomposición en el bosque

También es importante conocer el volumen real de madera rolliza extraída anualmente por tipos de bosque, el de consumo de leña y las áreas de bosque afectadas por incendios forestales para estimar los cambios de stock de las reservas de carbono de la biomasa.

El sistema que se quiere construir necesita integrar datos de fuentes diversas, con características particulares; pero también alimentará con datos a diferentes entidades, cada una con requerimientos propios, por ello es deseable adoptar los estándares que viene logrando la Comisión de Infraestructura de Datos Espaciales. El proyecto del sistema de inventario GEI integrado sólo será viable si se basa en un esfuerzo cooperativo y de beneficio común con usuarios de diversos campos de aplicación.

### **3.5 COMPONENTE METODOLÓGICO**

Aún cuando la metodología del IPCC tiene como objetivo reducir la incertidumbre a los niveles mínimos posibles, dada la calidad de la información disponible en Perú y el uso casi exclusivo de los factores de emisión por defecto, el grado estadístico cuantitativo de incertidumbre del Inventario resulta apreciable.

Se hace necesario un sistema de levantamiento de información del MINAG con una mayor base estadística y se elabore un nuevo Censo Agropecuario que actualice la información del sector pero de manera más detallada y desagregada, para así reducir el nivel de incertidumbre.

Igualmente en el Sector Cambio de Uso de la Tierra, podría optarse por realizarse un inventario nacional forestal o construirse una matriz de cambio de uso de la tierra con datos de campo recogidos en parcelas permanentes de muestreo a lo largo del tiempo. En este último caso deberá establecerse la intensidad de muestreo y los tiempos de monitoreo de las parcelas.

Es importante mencionar que cada país a nivel mundial ha elaborado su propio Inventario de GEI con diferentes enfoques; ya sea tomando valores de la literatura y haciendo una serie de suposiciones que les permite calcular potencialmente sus emisiones; otros países han optado por recurrir a mediciones físicas en campo para obtener los valores de fijación.

Tanto estimar como medir el potencial de fijación y emisión de carbono es un proceso válido y a la fecha, ambos han producido resultados aceptables. La metodología ha aplicar dependerá de las necesidades de cálculo y las circunstancias nacionales, teniendo en cuenta también los recursos financieros disponibles.

#### **IV. PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE INVENTARIO GEI SOSTENIBLE EN EL SECTOR**

La capacidad de un país para enfrentar los problemas ambientales está en función del nivel de organización y de conciencia ambiental de su Estado y su sociedad.

La presencia de un marco ecológico en la toma de decisiones económicas y políticas constituye una necesidad orientada a la consecución del desarrollo sostenible. Para mitigar y superar los efectos del cambio climático, habrá que tomar decisiones políticas puesto que ninguna sociedad puede asegurar su viabilidad por mucho tiempo si degrada o destruye su medio ambiente natural.

Para desarrollar un sistema de inventario de gases de efecto invernadero sostenible en el tiempo es necesario tener una base legal y presupuestal, con recursos humanos calificados y protocolos bien establecidos e implementados.

La presente propuesta no solo se limita a establecer responsabilidades y los mecanismos de generación de información para la elaboración del inventario de emisiones; aquí se trata de formular una estrategia para mitigar o reducir las fuentes de emisión de los gases de efecto invernadero y sus consecuencias en el ambiente como un componente del Plan Nacional Ambiental. Se exponen a continuación los principales lineamientos a seguir:

## **a. Entidad responsable**

El Instituto Nacional de Recursos Naturales, a través de la *Oficina de Gestión Ambiental, Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales* – OGATEIRN sería el órgano competente de elaborar los futuros Inventarios de Gases de Efecto Invernadero del Sector Agricultura y Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.

De acuerdo a sus funciones establecidas, OGATEIRN es el ente más idóneo hasta el momento para asumir esta responsabilidad; además cuenta con los nexos y las afinidades con otros sectores necesarias para llevar a cabo la propuesta.

INRENA lideraría o administraría la organización de los Inventarios de Gases Efecto Invernadero de su sector, pero trabajaría de la mano con los diferentes actores en los sistemas de información.

## **b. Coordinación interinstitucional**

Para evitar la burocracia en el recojo de los datos deben definirse flujos de información eficaces. Para esto cada Agencia Agraria es la responsable de levantar información de campo del sector agropecuario según formatos y en los tiempos establecidos, las mismas que deben remitir a la Dirección General de Información Agraria donde son analizadas y procesadas. Toda esta información debe pasar al Instituto Nacional de Recursos Naturales, que a través de su Oficina de Gestión Ambiental Transectorial e Información de Recursos Naturales, sería el órgano encargado de desarrollar los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero del Sector Agricultura y Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura.

Son muchas las instituciones proveedoras y usuarias de información para el Inventario GEI. Entre las entidades identificadas destacan:

- CDC - Centro de Datos para la Conservación - UNALM
- CIF - Centro de Información Forestal - INRENA
- CONAM - Consejo Nacional de Ambiente
- DEVIDA - Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas - PCM
- DGAA - Dirección General de Asuntos Ambientales - MEM
- DGAS - Dirección General de Aguas y Suelos - INRENA
- DIGAF - Dirección General de Aerofotografía SAN - Fuerza Aérea del Perú
- DIGESA - Dirección General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud
- FONDEBOSQUE - Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal
- Gobiernos Regionales
- IGN - Instituto Geográfico Nacional
- IGP - Instituto Geofísico del Perú
- IIAP - Instituto Nacional de Investigación de la Amazonía Peruana
- INADE - Instituto Nacional de Desarrollo
- INDECI - Instituto Nacional de Defensa Civil
- INEI - Instituto Nacional de Estadística e Informática
- INIEA - Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria
- INRENA - Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre
- MINAG - Ministerio de Agricultura

- MTC - Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- OPA - Oficina de Planificación Agraria - MINAG
- PETT - Proyecto Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural - MINAG
- PRODUCE – Ministerio de la Producción
- PRONAMACHS - Proyecto Nac. de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
- SENAMHI - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
- SENASA – Servicio Nacional de Sanidad Animal
- Sistema de Información Geográfica Minera - MEM
- SUNAT - Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
- Universidad Nacional Agraria La Molina

### **c. Desarrollo agrícola y forestal**

Los agricultores, extractores y todos los usuarios de las tierras y el bosque deben ser adiestrados, mediante programas de capacitación y extensión rural, en métodos de producción sostenidos y más productivos que los métodos actuales. La tecnología apropiada debe adaptarse a los ecosistemas que son objeto de aprovechamiento. Esto, de ninguna manera, significa relegar las tecnologías nativas y tradicionales, más bien se trata de rescatarlas y, si es necesario, adaptarlas y potenciarlas.

Las medidas de mitigación deben estar enmarcadas en medidas de mejoramiento del uso de suelos y aguas, la implementación de sistemas agroforestales y la regeneración natural de pastizales además de mejoras en las técnicas de producción animal para disminuir las emisiones de metano.

Una de las formas más prácticas de mitigar la deforestación en la selva es proporcionar alternativas viables a los agricultores que practican el sistema de tumba y quema. La agroforestería representa una buena alternativa para recuperar las tierras degradadas y abandonadas por la agricultura migratoria, además que hay estudios que prueban que los frutales y los cultivos agroforestales pueden capturar más dióxido de carbono que otros cultivos y pastizales. Para lograr esto una buena opción sería trabajar con el ICRAF, que tiene como mandato global dentro del sistema CGIAR ayudar a disminuir la deforestación, el agotamiento de las tierras y la pobreza rural mediante el uso de mejores sistemas agroforestales.

### **d. Educación y sensibilización**

Para posibilitar la aplicación de la propuesta es fundamental, en primer lugar, la creación de una conciencia y sensibilización respecto al cambio climático por parte de los agentes económicos, políticos y población en general, de tal forma que al tomar decisiones o ejecutar acciones de desarrollo incluyan las variables y los indicadores de las emisiones.

A través de la Educación Ambiental el ser humano puede conocer su ambiente, desarrollando capacidades y actitudes que le permitan participar, individualmente y con su comunidad, en acciones concretas necesarias para la construcción de una sociedad sostenible. En este sentido, en nuestro país se han realizado diversas

iniciativas en el campo educativo, pero los resultados obtenidos siguen siendo insuficientes para enfrentar la problemática ambiental.

Con la finalidad de reforzar estas iniciativas, es necesario desarrollar una estrategia que enfoque el Cambio Climático como tema transversal, para poder facilitar la comprensión y acción sobre la realidad ambiental. Esto significa dar sentido al conocimiento para poder entender y actuar sobre una problemática que nos obliga a asumir desde el sistema educativo una perspectiva ética a fin de tener una visión del mundo, solidaria y responsable respecto a él.

#### **e. Investigación y vigilancia**

Las actividades económicas en nuestro país dependen y seguirán dependiendo por muchos años más del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; es por esta razón que se debería invertir más en investigación y desarrollo para hacer competitivas nuestras ventajitas comparativas.

Se estima que el Perú invierte solo de 2 a 3 dólares por habitante al año en estos rubros; mientras que otros países de la región como Brasil, Chile y Argentina invierten de 25 a 35 dólares; en tanto que Estados Unidos y Canadá invierten 686 y 365 dólares, respectivamente (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, en El Comercio, 15.06.1999, A13).

El INRENA está diseñando un *Sistema de Vigilancia Forestal*, el cual a través de un software especializado nos dará en mucho menor tiempo información sobre el cambio de uso de la tierra y la deforestación. Esto proveerá una herramienta a la hora de determinar políticas y programas de reforestación, concesiones forestales, proyectos MDL y todo lo relacionado al recurso natural.

Para este sistema de vigilancia se han identificado programas de computadora y procedimientos analíticos y de organización de la información. Como referencias principales se han considerado los sistemas de monitoreo de Brasil, Centroamérica y de la FAO; además como marco de organización de la información, se cuenta con la base de normatividad que viene trabajando el Comité Coordinador para la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú.

#### **f. Cooperación internacional**

El sector privado tiene un papel importante en el apoyo económico a los proyectos y acciones contenidos en esta propuesta, y la cooperación internacional será un factor esencial para complementar los esfuerzos del Estado.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio se presenta como un reto muy importante para los países en vías de desarrollo. El servicio ambiental de secuestro y captura de carbono es una oportunidad de negocio asociada a la conservación frente al cual el Perú debería tener una estrategia definida.

Para la implementación de las medidas seleccionadas, se deberá solicitar a la comunidad internacional el respectivo apoyo técnico y económico. Al respecto el Artículo 4, párrafo 3 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el

cambio Climático establece que “Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas que figuran en el Anexo I (de la CMCC), proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos que efectúen las Partes que son países en Desarrollo para cumplir sus compromisos en virtud del párrafo 1 del Artículo 12 de la CMCC”. De igual manera el Artículo 12, párrafo 6 del Protocolo de Kyoto señala también como una de las funciones del Mecanismo de Desarrollo Limpio el de “Ayudar según sea necesario a organizar la financiación de Proyectos con Actividades Certificadas”.

## V. CONCLUSIONES

- Todas las medidas de mitigación de GEI de los sectores Agricultura, Ganadería y Forestal, Deben ser discutidas y consensuadas en base a consultas y reuniones intersectoriales, utilizando como criterios de evaluación su prioridad, consistencia con las políticas planes y programas de desarrollo nacionales y sectoriales, oportunidad de alcance de objetivos, potencial de mitigación de emisiones, existencia de barreras para su implementación, beneficios conexos y costo - efectividad.
- INRENA debe ser el ente administrador y coordinador del sistema de Inventario GEI de los rubros agricultura y cambio de uso de la tierra; el cual también de be agrupar a otras instituciones que trabajen en el tema.
- Un sistema integrado y sostenible en el tiempo para la formulación de Inventarios GEI sólo será viable si se basa en un esfuerzo cooperativo y de beneficio común con usuarios de diversos campos de aplicación. Para esto debe formalizarse el intercambio de información generada a través de presupuesto del Estado.
- La base de datos que se construya en el Sistema deberá necesariamente contar con la información estandarizada, de tal manera que sea compatible y complementaria con otras.

## FLUJO DE INFORMACIÓN PARA INVENTARIOS GEI:

