

Materiales de formación del GCE

Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTS)

Versión 2, abril de 2012



Grupo Consultivo de Expertos (GCE)

Materiales de formación para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

Público destinatario y objetivo de los materiales de formación

- Estos materiales de formación están pensados para personas con unos conocimientos **de básicos a intermedios** sobre la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (GEI).
- Después de leer esta presentación, junto con la documentación relacionada, el lector debería:
 - a) Tener una **visión general** de cómo se elaboran los inventarios de emisiones para el sector de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura;
 - b) Tener una **comprensión general** de los métodos disponibles, así como de los retos principales de la elaboración del inventario de GEI en ese campo en concreto;
 - c) Ser capaz de **determinar qué métodos** se adaptan mejor a las necesidades de su país;
 - d) Saber dónde encontrar más información **sobre el tema tratado**.
- se han elaborado principalmente a partir de metodologías desarrolladas por el IPCC. **Por tanto**, se anima al lector a consultar los documentos originales **para obtener información adicional más detallada sobre algún aspecto en concreto**.



Acrónimos

- **DA** Datos de actividad
- **TCA** Tasa de crecimiento anual
- **FE** Factor de emisión
- **EFDB** Base de Datos de Factores de Emisión del IPCC
- **OBP** Orientación sobre buenas prácticas
- **CUTS** Cambio de uso de la tierra y silvicultura
- **UTS** Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura
- **FA** Factor de absorción



Contenido del curso – Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTS)

- a) Introducción (diapositiva 5)
- b) Definiciones (diapositiva 6)
- c) Directrices revisadas del IPCC de 1996 (diapositiva 10)
- d) Orientación sobre buenas prácticas del IPCC para UTS (OBP 2003) (diapositiva 36)



- Esta presentación tiene por objeto ayudar a los expertos de las Partes no Incluidas en el Anexo I (NAI) a elaborar los inventarios de GEI en el sector UTS utilizando las Directrices revisadas del IPCC de 1996 y la Orientación sobre buenas prácticas del IPCC para UTS (OBP 2003), en particular en el contexto de la Decisión de la CMNUCC 17/CP.8, y se centra en:
 - a) La necesidad de pasar a utilizar la OBP 2003 y métodos o niveles superiores para reducir la incertidumbre
 - b) Una visión general de las herramientas y los métodos
 - c) Una revisión de los datos de actividad (DA) y de los factores de emisión (FE), así como de las opciones para reducir la incertidumbre
 - d) La utilización del software de inventarios de la CMNUCC y la base de datos de factores de emisión (BDFE) del IPCC.

Definición de términos clave

- **CUTS (Cambio de uso de la tierra y silvicultura)** – El uso de la tierra es el tipo de actividad desarrollada en una unidad de terreno como tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales. Las Directrices revisadas del IPCC de 1996 se refieren a las fuentes y sumideros asociados con las emisiones/absorciones de GEI procedentes de las actividades humanas que:
 - a) **Modifican la manera en que se utilizan la tierra** (por ejemplo, tala de bosques para agricultura o conversión de pastizales en bosque)
 - b) **Afectan a la cantidad de biomasa en reservas existentes de biomasa** (por ejemplo, bosque, árboles del pueblo, sabana) y reservorios de carbono del suelo.
- **UTS (uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura)** – Esto incluye la emisión/absorción de GEI resultante de **la ordenación de la tierra** (que no implica **ningún cambio en el uso**, como las tierras forestales que permanecen como tales) y **cambios de uso de la tierra** (que implica cambios en el uso de la tierra, como la conversión de pastizales en tierras forestales o la conversión de tierras forestales en tierras de cultivo).



- **Fuente** – Cualquier **proceso o actividad** que libere un GEI (como CO₂ y CH₄) a la atmósfera. Un reservorio de carbono puede ser una fuente de carbono para la atmósfera si absorbe menos carbono del que expulsa.
- **Sumidero** – Cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorba un GEI de la atmósfera. Un reservorio de carbono puede ser un sumidero para el carbono atmosférico si durante un tiempo determinado absorbe más carbono del que expulsa.

- **Datos de actividad** – Datos sobre la magnitud de la actividad humana cuyo resultado es que se produzcan emisiones/absorciones durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, datos sobre superficie de tierra, sistemas de gestión, uso de fertilizantes y cal).
- **Factor de emisión** – Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad de compuesto químico que es la fuente de las emisiones posteriores. Los factores de emisión/eliminación se suelen basar en una muestra de datos de medición, cuya media se ha determinado para obtener una tasa representativa de emisión o eliminación para un nivel determinado de actividad bajo un conjunto específico de condiciones de funcionamiento.
- **Factor de eliminación** – Tasa a la que se absorbe carbono de la atmósfera por parte de un sistema terrestre y se secuestra en biomasa y suelo.

Contribución y papel del sector CUTS con las emisiones de GEI de los NAI: 3 ejemplos

- **Argentina, Indonesia y Zimbabwe para 1994**
- El sector CUTS tiene un impacto significativo sobre las emisiones nacionales netas equivalentes de CO₂ en la mayoría de los países en desarrollo, ya sean sumideros o fuentes
- El sector CUTS es un sumidero neto para Argentina y Zimbabwe
- Fuente neta para Indonesia, que ha experimentado la conversión de más de un Mha de tierras forestales
- La inclusión del sector CUTS en el inventario tuvo el siguiente impacto sobre las emisiones de GEI:
 - a) Argentina:** Emisiones de 119 Tg de CO₂ cuando no figuraba CUTS, pero de 84 Tg de CO₂ cuando se incluyó CUTS
 - b) Indonesia:** Emisiones de 189 Tg de CO₂ cuando no figuraba CUTS, pero de 344 Tg de CO₂ cuando se incluyó CUTS.
 - c) Zimbabwe:** Fuente de 17 Tg de CO₂ cuando no figuraba CUTS, pero sumidero neto de 45 Tg de CO₂ cuando se incluyó CUTS.



- El flujo de CO₂ desde/hacia la atmósfera se supone que es el mismo que los cambios en las reservas de carbono en la biomasa y suelos existentes
- Los cambios en las reservas de carbono se pueden estimar mediante el establecimiento de tasas de cambio en el uso de tierras y prácticas que ocasionan un cambio en el uso de la tierra
- Estimación de reservas de carbono en categorías de uso de la tierra:
 - ***Que no son objeto de cambio***
 - ***Que son objeto de cambio.***



5A. Cambios en bosques y otras reservas de biomasa leñosa provocados por:

- a) Gestión comercial
- b) Extracción de leña y madera en rollo (troncos) industrial
- c) Establecimiento y explotación de plantaciones forestales
- d) Plantación de árboles en zonas urbanas, pueblos y zonas no forestales.

5B. Conversión de bosques y pastizales:

- a) La conversión de bosques y pastizales en pastos, tierras de cultivo, etc., puede modificar significativamente las reservas de carbono en la vegetación y los suelos.

5C. Abandono de tierras de cultivo, pastos, bosques de plantación u otras tierras explotadas

5D. Emisiones y absorciones de CO₂ de los suelos:

- a) Cultivo de suelos minerales
- b) Cultivo de suelos orgánicos
- c) Abonado con cal de suelos agrícolas.

Notificar el inventario de GEI en el sector CUTS – Directrices revisadas del IPCC de 1996

LUCF categories	CO ₂ emissions	CO ₂ removal/uptake	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x
5A. Changes in forest and other woody biomass stocks						
5B. Forest and grassland conversion						
5C. Abandonment of croplands, pastures, plantation forests, or other managed lands						
5D. CO ₂ emissions and removals from soils						
5E. Others						
TOTAL						



Pasos elementales en la preparación del inventario utilizando las Directrices revisadas del IPCC de 1996

- **Paso 0:** Las Directrices revisadas del IPCC de 1996 no proporcionan un enfoque de análisis de las categorías principales. Se anima a los expertos de inventario a realizarlo utilizando la OBP 2003.
- **Paso 1:** Seleccionar las categorías de uso de la tierra (bosque/plantaciones), los tipos de vegetación sujetos a conversión (bosques y pastizales), los cambios en el uso de la tierra/sistemas de explotación (para el inventario de carbono del suelo).
- **Paso 2:** Recopilar los **DA** necesarios en función del nivel seleccionado a partir de las bases de datos locales, regionales, nacionales y mundiales, incluyendo la **BDFE**.



Pasos elementales en la preparación del inventario utilizando las Directrices revisadas del IPCC de 1996 (cont.)

- **Paso 3:** Recopilar los **FE/FA** en función del nivel seleccionado a partir de las bases de datos locales, regionales, nacionales y mundiales, incluyendo la **BDFE**.
- **Paso 4:** Estimar las emisiones y absorciones de GEI.
- **Paso 5:** Estimar la incertidumbre aplicable.
- **Paso 6:** Notificar las emisiones y absorciones de GEI.
- **Paso 7:** Notificar todos los procedimientos, ecuaciones y fuentes de datos empleados en la estimación del inventario de GEI.



Categoría 5A. Pasos

- **Paso 1:** Estimar la absorción total de carbono de la biomasa utilizando una superficie con distintos bosques y plantaciones (DA) y la tasa de crecimiento anual de la biomasa (factor de absorción).
- **Paso 2:** Estimar el consumo total de biomasa mediante la adición de la extracción comercial, el consumo de leña y otros usos de la madera.
- **Paso 3:** Estimar la absorción o liberación neta de carbono mediante la deducción del consumo o la pérdida de la absorción total de carbono de la biomasa.



Fuentes de DA

Activity data	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Area of plantation/forests	<ul style="list-style-type: none"> - National sources such as the Ministry of Environment / Forests/ Natural Resources - International data sources such as FAO and TBFRA 	- National sources such as the Ministry of Environment /Forests/Natural Resources	- National remote sensing/satellite assessment sources
Harvest categories (e.g., sawn wood, industrial wood and fuelwood)	-	- National sources	- National sources according to forest/plantation categories
Commercial harvest (e.g. industrial roundwood)	<ul style="list-style-type: none"> - FAO Yearbook of Forest Products Website: www.fao.org 	<ul style="list-style-type: none"> - National sources - FAO Yearbook of Forest Products 	<ul style="list-style-type: none"> - Country-specific data according to forest/plantation categories - National production /consumption data
Traditional fuelwood use	<ul style="list-style-type: none"> - FAO Yearbook of Forest Products Website: www.fao.org 	<ul style="list-style-type: none"> • National data sources • - FAO Yearbook of Forest Products 	<ul style="list-style-type: none"> - Country-specific data - National production /consumption data
Other wood use	Same as for commercial harvest/fuelwood use		



Factores de emisión y absorción

- Los principales factores de emisión y absorción incluyen:
 - tasa de crecimiento anual de la biomasa, fracción de carbono de materia seca, coeficiente de expansión de la biomasa.
- Se requieren los coeficientes de expansión de la biomasa (CEB), tal y como se incluyen en las Directrices revisadas del IPCC de 1996, para convertir la biomasa de madera en rollo extraída comercial (en m³) en la biomasa aérea total (en toneladas).
- Del mismo modo, se requiere la proporción de biomasa aérea/subterránea para estimar la biomasa subterránea utilizando datos sobre biomasa aérea y el coeficiente de conversión, de acuerdo con la OBP 2003.



Fuentes de FE/FA

EF/RF	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Annual biomass growth rate	- Default values from IPCC 1996GL and GPG2003 - EFDB	- Default data; 1996GL, GPG2003 - Country-specific data - EFDB	- National forest inventory or monitoring system - Allometric equations
Carbon fraction of dry matter	- Default data of 0.5	- Default data of 0.5	- Species-specific data from laboratory estimations
Biomass expansion ratio (BER)	- Default values of 1.8	- Default data of 1.8 - National data for key forest types	- Species-specific data from measurements



- Para reducir la incertidumbre, es deseable utilizar DA y FE derivados nacionalmente al nivel más desagregado posible.
- **Ejemplo:** La tasa de crecimiento anual (TCA) de biomasa es la tasa media anual de crecimiento de biomasa aérea expresada en t/ha/año. La TCA varía con:
 - Tipos de plantación, vegetación o bosque (por ejemplo perennifolio/caducifolio/eucalipto)
 - Región climática basada en la latitud y las precipitaciones (por ejemplo, húmeda, subhúmeda, semiárida, árida)
 - Edad del bosque o rodal de plantación
 - Sistema de explotación o práctica de silvicultura (por ejemplo, aclareo, abonado, control de incendios).

Estrategia a corto plazo para mejorar los valores de TCA

- Desagregar el uso de la tierra, el bosque o los tipos de vegetación que se produzcan en el país al nivel más pormenorizado posible en las siguientes líneas o utilizando otra estratificación más relevante a nivel nacional:
 - Distintos tipos de bosque/tipos de vegetación/plantaciones
 - Latitud: tropical, templada, boreal
 - Zona de precipitaciones (mm/año): húmeda (>2000), semiárida (de 500 a 1000), árida (<500)
 - Edad del rodal: 0–5 años, de 5 a 10 años, de 10 a 20 años, > 20 años
 - Sistema de explotación: regeneración natural o plantado
 - Otra categoría.
- Asignar superficie de distintos tipos de bosque o plantaciones en el país utilizando un mapa forestal, mapa de zonas de precipitaciones, mapa de suelos y otra información estadística.



Incremento de absorción de carbono (en kt C) = Superficie de bosque/categoría de plantación (en kha) * Tasa de crecimiento anual (en t dm/ha) * Fracción de carbono de materia seca

De la hoja de software 5-1s1 de la CMNUCC

STEP 1							
			A	B	C	D	E
			Area of Forest/Biomass Stocks (kha)	Annual Growth Rate (t dm/ha)	Annual Biomass Increment (kt dm)	Carbon Fraction of Dry Matter	Total Carbon Uptake Increment (kt C)
					C=(A x B)		E=(C x D)
Tropical	Plantations	<i>Acacia spp.</i>			0.00		0.00

Categoría 5B. Conversión de bosques y pastizales

MODULE		LAND-USE CHANGE AND FORESTRY				
SUBMODULE		FOREST AND GRASSLAND CONVERSION - CO ₂ FROM BIOMASS				
WORKSHEET		5-2				
SHEET		I OF 5 BIOMASS CLEARED				
STEP I						
Vegetation types		A	B	C	D	E
		Area Converted Annually (kha)	Biomass Before Conversion (t dm/ha)	Biomass After Conversion (t dm/ha)	Net Change in Biomass Density (t dm/ha)	Annual Loss of Biomass (kt dm)
					$D = (B - C)$	$E = (A \times D)$
Tropical	Wet/Very Moist					
	Moist, short dry season					
	Moist, long dry season					
	Dry					
	Montane Moist					
	Montane Dry					
Tropical Savanna/Grasslands						
Temperate	Coniferous					
	Broadleaf					
Grasslands						
Boreal	Mixed Broadleaf/ Coniferous					
	Coniferous					
	Forest-tundra					
Grasslands/Tundra						
Other						
Subtotals						



Categoría 5B. Pasos

- **Paso 1:** Estimar la pérdida anual de biomasa provocada por la conversión.
- **Paso 2:** Estimar la cantidad de carbono liberado de la fracción de biomasa quemada *in situ*.
- **Paso 3:** Estimar la cantidad de carbono liberado de la fracción de biomasa quemada *fuera del emplazamiento*.
- **Paso 4:** Estimar el carbono liberado a partir de la descomposición de la biomasa aérea.
- **Paso 5:** Estimar la liberación anual total de CO₂ a partir de la quema y descomposición de biomasa resultante de la conversión forestal y de pastizales.



Problemas en el cálculo de las emisiones de CO₂ de la biomasa – Conversión forestal y de pastizales

- Falta de compatibilidad entre los tipos de vegetación de las Directrices revisadas del IPCC de 1996 y la clasificación y las circunstancias nacionales
- Falta de datos sobre conversión forestal y de pastizales para el año de inventario, así como para la media de 10 años
- Falta de métodos para la quema de sabana/pastizales
- Falta de datos de actividad desagregados sobre reserva de biomasa antes y después de la conversión
- Falta de claridad sobre la fracción de biomasa quemada *in situ*, *fuera del emplazamiento* y que se ha dejado descomponer
- La biomasa quemada para obtener energía se incluye en el sector energético.



Fuentes de DA

AD factors	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Area converted annually	- FAO: Tropical Forest Assessment Report	- National data on area conversion at disaggregated level - If no national data, use data from FAO: Tropical Forest Assessment Report	- Ministry of Land Resources - Satellite or remote sensing data
Average area converted (10-year average)			



Fuentes de FE

EF	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Aboveground biomass before and after conversion	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 1996GL - GPG2003 - EFDB 	<ul style="list-style-type: none"> - National/regional scientific literature - EFDB - GPG2003 	<ul style="list-style-type: none"> - Data from national forest inventory at finer scales according to forest/grassland categories - Ecological / silvicultural studies in different categories
Fraction of biomass burnt on-site and off-site			<ul style="list-style-type: none"> - National forest inventory data - Biomass consumption data according to forest/grassland categories
Fraction of biomass oxidised	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 0.9 	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 0.9 	<ul style="list-style-type: none"> - National forest inventories - Field measurements
Carbon fraction of biomass	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 0.5 	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 0.5 	<ul style="list-style-type: none"> - Published data at species level
Fraction of biomass left to decay	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 10 t/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Default value of 10 t/ha 	<ul style="list-style-type: none"> - National forest inventory



Categoría 5C. Abandono de tierras explotadas

Hoja de trabajo 5-4

MODULE		LAND-USE CHANGE AND FORESTRY				
SUBMODULE		ABANDONMENT OF MANAGED LANDS				
WORKSHEET		5-4				
SHEET		1 OF 3 CARBON UPTAKE BY ABOVEGROUND REGROWTH - FIRST 20 YEARS				
COUNTRY		0				
YEAR		0				
		STEP 1				
Vegetation types		A	B	C	D	E
		20-Year Total Area Abandoned and Regrowing (kha)	Annual Rate of Aboveground Biomass Growth (t dm/ha)	Annual Aboveground Biomass Growth (kt dm)	Carbon Fraction of Aboveground Biomass	Annual Carbon Uptake in Aboveground Biomass (kt C)
				$C = (A \times B)$		$E = (C \times D)$
Tropical	Wet/Very Moist			0.00		0.00
	Moist, short dry season			0.00		0.00
	Moist, long dry season			0.00		0.00
	Dry			0.00		0.00
	Montane Moist			0.00		0.00
	Montane Dry			0.00		0.00
Tropical Savanna/Grasslands				0.00		0.00
Temperate	Coniferous			0.00		0.00
	Broadleaf			0.00		0.00
Grasslands				0.00		0.00
Boreal	Mixed Broadleaf/Coniferous			0.00		0.00
	Coniferous			0.00		0.00
	Forest tundra			0.00		0.00
Grasslands/Tundra				0.00		0.00
Other				0.00		0.00
					Subtotal	0.00



Categoría 5C. Pasos del procedimiento de estimación

- **Paso 1:** Estimar la absorción anual de carbono de la biomasa aérea utilizando la superficie abandonada (durante los 20 años anteriores) y el crecimiento anual de la biomasa.
- **Paso 2:** Estimar la absorción total de carbono a partir de la superficie abandonada (por un período de 20 a 100 años) y la tasa de crecimiento anual.
- **Paso 3:** Estimar la absorción total de carbono a partir de la tierra abandonada (paso 1 + paso 2).



Problemas en la estimación de la absorción de CO₂ a partir del abandono de tierras explotadas

- Falta de compatibilidad entre los tipos de vegetación proporcionados en las Directrices revisadas del IPCC de 1996 y la clasificación nacional para la tierra abandonada
- Falta de métodos para identificar la tierra explotada abandonada y en regeneración:
 - de acuerdo con distintos tipos de vegetación
 - durante los últimos 20 años y de 20 a 100 años
- Ausencia de datos anuales para el crecimiento de la biomasa aérea en la tierra abandonada:
 - de acuerdo con distintos tipos de vegetación
 - durante los últimos 20 años y de 20 a 100 años.



Categoría 5D. Emisiones y absorciones de CO₂ de los suelos

Hoja de trabajo 5-5

MODULE		LAND-USE CHANGE AND FORESTRY					
SUBMODULE		CHANGE IN SOIL CARBON FOR MINERAL SOILS					
WORKSHEET		5-5					
SHEET		1 OF 4					
STEPS 1 AND 2				STEP 3			
A Land-use/ Management Systems	B Soil type	C Soil Carbon (t) (Mg C/ha)	D Land Area (t-20) (Mha)	E Land Area (t) (Mha)	F Soil Carbon (t-20) (Tg)	G Soil Carbon (t) (Tg)	H Net change in Soil Carbon in Mineral Soils (Tg per 20 yr)
					$F = (C \times D)$	$G = (C \times E)$	$H = (G - F)$
	High activity soils						
	Low activity soils						
	Sandy						
	Volcanic						
	Wetland (Aquic)						
Totals							

Note that land areas in columns D and E, summed over all land-use/management systems used in the inventory should be equal. Total land areas within each soil type, across all land-use systems, should also remain constant over the inventory period.



Categoría 5D. Pasos

- **Paso 1:** Cambios en el carbono del suelo para suelos minerales.
- **Paso 2:** Emisiones de carbono procedentes de suelos orgánicos explotados de forma intensiva.
- **Paso 3:** Emisiones de carbono procedentes del abonado con cal de suelos agrícolas.



Problemas metodológicos y relacionados con los datos en el carbono del suelo

- Falta de vinculación entre el carbono de biomasa y el carbono del suelo para distintas categorías de tierra o tipos de vegetación
 - Ambigüedad en la clasificación de sistemas de explotación/uso de la tierra y tipos de suelo
 - Falta de datos de actividad sobre la superficie de tierra en distintas condiciones:
 - sistemas de explotación/uso de la tierra
 - tipo de suelo
 - para períodos t (año de inventario), y $t-20$
 - suelos orgánicos explotados de forma intensiva
 - Falta de factores de emisión como el carbono del suelo en suelos minerales y tasa de pérdida anual de carbono en suelos orgánicos explotados.
-



Fuentes de DA

Activity data	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Area under different land use/management systems and soil type during year-t (inventory year)	- FAO database (faostat.fao.org)	- National land use survey data	- National land use maps overlaid on soil survey maps - Ministry of agriculture, forests and natural resources
Area under different land use/management systems and soil type <i>20-years prior to year-t</i>	- FAO database (faostat.fao.org)	- National land use survey data, historical	- National land use maps overlaid on soil survey maps - Ministry of agriculture, forests and natural resources
Area under managed organic soils	- Global databases	- National database on organic soils	- National database
Quantity of annual lime applied	- National statistics	- National statistics	- National statistics



Fuentes de factores de emisión/absorción

Activity data and emissions/removal factor	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Soil carbon in different land use / management systems and soil types	- FAO soil survey database at aggregated land use / management system level - IPCC 1996GL	- National soil survey sources for different land use systems	- National forest inventory studies - Experimental studies in different land use systems
Annual rate of loss of carbon from managed organic soils	- Global database - IPCC 1996GL	- National sources - IPCC 1996GL	- National forest inventory in organic soils - Field studies on organic soil carbon
Carbon conversion factor from lime to carbon	- IPCC 1996GL	- IPCC 1996GL	- IPCC 1996GL
Base factor	- IPCC 1996GL	- IPCC 1996GL	- IPCC 1996GL
Tillage factor	- EFDB	- EFDB	- EFDB
Input factor			



Resumen de problemas metodológicos/Problemas en el inventario de GEI utilizando las Directrices revisadas del IPCC de 1996

- Compatibilidad de las categorías de tierra de las Directrices revisadas del IPCC de 1996 con la clasificación nacional
- Alta incertidumbre de inventario, DA y FE
- Falta de datos desagregados, en particular sobre tipos de vegetación
- Falta de claridad para notificar estimaciones de emisiones/absorciones en bosques naturales explotados
- Falta de coherencia en la estimación/notificación de biomasa total o tan solo de biomasa aérea
- Falta de métodos para la biomasa subterránea y para incorporar superficies no forestales como café, té, coco o anacardo
- Dificultad para diferenciar entre bosques explotados (con impacto antropogénico) y bosques naturales
- Ambigüedad en la terminología, por ejemplo, bosque, forestación, reforestación, bosque explotado
- Complejidad de la metodología.



OBP 2003 UTS

Métodos y categorías de uso de la tierra



- La OBP 2003 se basa en un enfoque de categoría de uso de la tierra y proporciona un procedimiento para vincular las estimaciones de inventario de la OBP 2003 con las Directrices revisadas del IPCC de 1996 basado en las categorías 5A a 5D.
- No obstante, las estimaciones del inventario obtenidas utilizando las Directrices revisadas del IPCC de 1996 **podrían ser distintas** de las estimaciones obtenidas utilizando la OBP 2003 debido a los siguientes motivos:
 - Inclusión de categorías adicionales de tierra, por ejemplo, agrosilvicultura, coco, café o té
 - Inclusión de reservorios de carbono adicionales; biomasa subterránea, materia orgánica muerta, etc.
 - Estimación de incremento y pérdidas de biomasa en cada categoría, subcategoría de tierra
 - Vinculación de biomasa y carbono del suelo para cada categoría de tierra
 - Uso de valores por defecto mejorados.



Notificación del inventario de GEI en el sector UTS – OBP 2003

Greenhouse gas source and sink categories	IPCC guidelines	Net CO ₂ emissions / removals ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
		(Gg)				
5. Total Land-Use Categories						
5.A. Forest Land						
5.A.1. Forest Land remaining Forest Land	5A					
5.A.2. Land converted to Forest Land	5A, 5C, 5D					
5.B. Cropland						
5.B.1. Cropland remaining Cropland	5A, 5D					
5.B.2. Land converted to Cropland	5B, 5D					
5.C. Grassland						
5.C.1. Grassland remaining Grassland	5A, 5D					
5.C.2. Land converted to Grassland	5C, 5D					
5.D. Wetlands ⁽²⁾						
5.D.1. Wetlands remaining Wetlands	5A, 5E					
5.D.2. Land converted to Wetlands	5B, 5E					
5.E. Settlements ⁽²⁾						
5.E.1. Settlements remaining Settlements	5A					
5.E.2. Land converted to Settlements	5B, 5E					
5.F. Other Land ⁽²⁾						
5.F.1. Other Land remaining Other Land	5A					
5.F.2. Land converted to Other Land	5B, 5E					
5.G. Other (please specify) ⁽²⁾						
<i>Harvested Wood Products ⁽²⁾</i>						



La OBP 2003 adoptó **dos avances principales** sobre las Directrices revisadas del IPCC de 1996. El primero es:

1. Tres niveles jerárquicos de métodos:

- **N1:** uso de datos por defecto y ecuaciones simples
- **N2:** uso de datos específicos del país y
- **N3:** modelos para adaptarse a las circunstancias nacionales.

- **Addresses most of the methodological limitations and inadequacies of IPCC 1996GL**
- **Adopts key source/sink category analysis, which enables dedication of limited inventory resources to key source/sink categories, CO₂ pools and non-CO₂ gases**
- **Enables estimation of carbon stock changes and non-CO₂ emissions for all the relevant geographic area**
- **Accounts for all the five carbon pools**
- **Ensures consistent representation of land for long-term periodic inventories**
- **Reduces uncertainty in GHG estimates**



Combinación de niveles

- Los expertos de NAI pueden adoptar **múltiples niveles** en el inventario de GEI para el sector UTS:
 - *Para distintas categorías de uso de la tierra*
 - *Dentro de una categoría determinada de uso de la tierra para distintos reservorios de carbono*
 - *Dentro de un reservorio de carbono para datos de actividad y factor de emisión.*

Adoptar niveles más elevados para categorías principales y, donde sea posible, utilizar factores de emisión/absorción específicos de país y región climática



2. **Enfoque basado en la categoría de uso de la tierra para las metodologías de organización:**

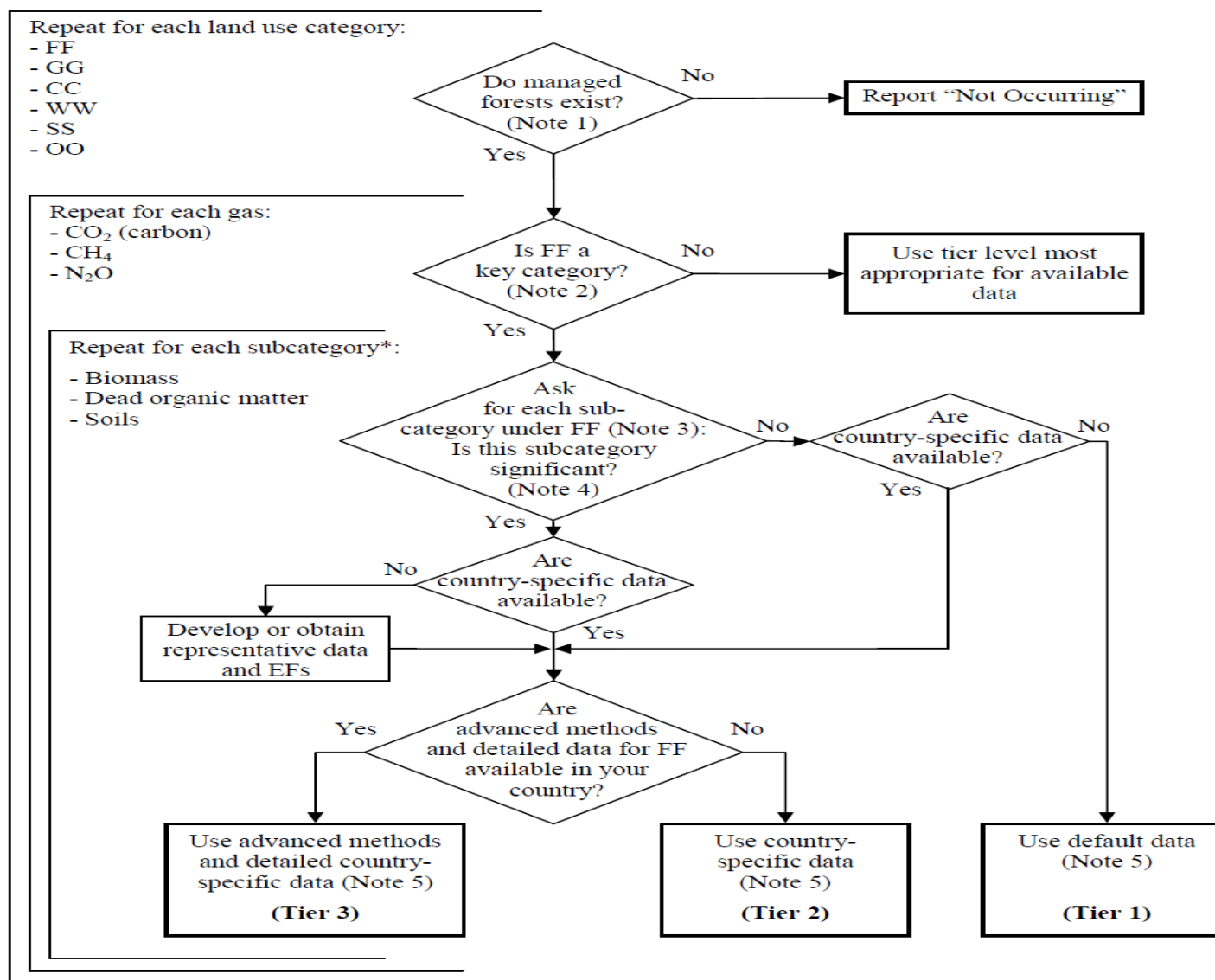
- **Seis categorías de uso de la tierra** para garantizar una representación coherente que abarque todas las zonas geográficas de un país
 - *Tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras*
- A su vez, cada categoría de uso de la tierra se subdivide **para reflejar el uso anterior y actual de la tierra:**
 - ***Tierras forestales que permanecen como tales***
 - ***Tierras convertidas en tierras forestales.***



- **La OBP 2003 ayuda a las Partes a identificar lo siguiente:**
 - *Las categorías principales de tierra (por ejemplo tierras forestales, tierras de cultivo, etc.)*
 - *Los gases principales (CO₂, CH₄ y N₂O)*
 - *Los reservorios de carbono principales (biomasa viva, materia orgánica viva y carbono orgánico del suelo).*
- **Podrían adoptarse los árboles de decisiones proporcionados en la OBP 2003:**
 - **Árboles de decisiones a dos niveles de desagregación:**
 - *Tierras que permanecen en la misma categoría de uso de la tierra (por ejemplo, tierras forestales que permanecen como tales)*
 - *Tierras convertidas en otra categoría de uso de la tierra (por ejemplo, pastizales convertidos en bosques).*



Figure 3.1.1 Decision tree for identification of appropriate tier-level for land remaining in the same land use category (example given for forest land remaining forest land, FF)



- **Tierra forestal:** toda la tierra con vegetación leñosa compatible con los umbrales utilizados para definir la tierra forestal en el inventario nacional de GEI, subdividida en explotada y no explotada, así como por tipo de ecosistema, tal y como se especifica en las Directrices revisadas del IPCC de 1996. También incluye sistemas con vegetación que están por debajo, pero se espera que superen el umbral de la categoría de tierra forestal.
- **Tierra de cultivo:** tierra que no es tierra forestal o pastizal. (Tierra arable y de labranza, y sistemas de agrosilvicultura en los que la vegetación leñosa está por debajo de los umbrales utilizados para la tierra forestal).

- **Pastizales:** tierras de pastoreo y pastos que no son tierras forestales o de cultivo. (Están incluidas las tierras de pastoreo con vegetación leñosa por debajo del umbral utilizado en la categoría de tierra forestal y que no se espera que supere sin intervención humana).
- **Asentamientos:** toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que ya estén incluidos en otras categorías. Esto debería ser coherente con la selección de definiciones nacionales.

- **Humedal:** tierra cubierta o saturada por agua durante todo el año o parte del mismo y que no entra en las categorías de tierra forestal, tierra de cultivo, pastizal o asentamiento.
- **Otras tierras:** incluye zonas de suelo desnudo, rocas, hielo y tierras no explotables que no entran en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que la totalidad de superficies de tierra identificadas se corresponda con la superficie nacional, donde los datos estén disponibles.

Importante...

- Clasificar la tierra en una única categoría para evitar la doble contabilización.
- Es una *buena práctica* combinar o desagregar las clases existentes de tierra de una clasificación de uso de la tierra para utilizar las categorías presentadas aquí y notificar sobre el procedimiento adoptado.
- Es una *buena práctica* especificar las **definiciones nacionales** para todas las categorías utilizadas en el inventario y notificar cualquier umbral o valores de parámetro utilizados en las definiciones.



- Productos forestales de madera (**PFM**), humedales y otras fuentes o sumideros
- El supuesto predefinido de las Directrices revisadas del IPCC de 1996 es que:
 - *La reserva de PFM es constante, por lo que el carbono absorbido en la madera y otra biomasa de los bosques se oxida en el año de la extracción*
- **Los países pueden notificar sobre las reservas de PFM**, si pueden documentar que las reservas existentes de productos forestales están, de hecho, **aumentando**
- **El anexo a la OBP 2003** proporciona una orientación sobre problemas metodológicos para contabilizar las emisiones y absorciones de PFM.

Enfoque 1:

Time 1			Time 2			Land-Use Change between Time 1 and Time 2		
F	=	18	F	=	19	Forest	=	+1
G	=	84	G	=	82	Grassland	=	-2
C	=	31	C	=	29	Cropland	=	-2
W	=	0	W	=	0	Wetlands	=	0
S	=	5	S	=	8	Settlements	=	+3
O	=	2	O	=	2	Other land	=	0
<i>Sum</i>	=	<i>140</i>	<i>Sum</i>	=	<i>140</i>	<i>Sum</i>	=	<i>0</i>

Note: F = Forest land, G = Grassland, C = Cropland, W = Wetlands, S = Settlements, O = Other land. Numbers represent area units (Mha in this example).

TABLE 2.3.5
SIMPLIFIED LAND-USE CHANGE MATRIX FOR EXAMPLE APPROACH 2

Land-Use Change Matrix							
Final \ Initial	F	G	C	W	S	O	<i>Final sum</i>
F	15	3	1				<i>19</i>
G	2	80					<i>82</i>
C			29				<i>29</i>
W							
S	1	1	1		5		<i>8</i>
O						2	<i>2</i>
<i>Initial sum</i>	<i>18</i>	<i>84</i>	<i>31</i>		<i>5</i>	<i>2</i>	<i>140</i>

Note:
 F = Forest land, G = Grassland, C = Cropland, W = Wetlands,
 S = Settlements, O = Other land
 Numbers represent area units (Mha in this example).
 There is no Wetlands in this example. Blank entry indicates no land use change.

Enfoque 3: Información espacial incorporada (se requiere GIS)

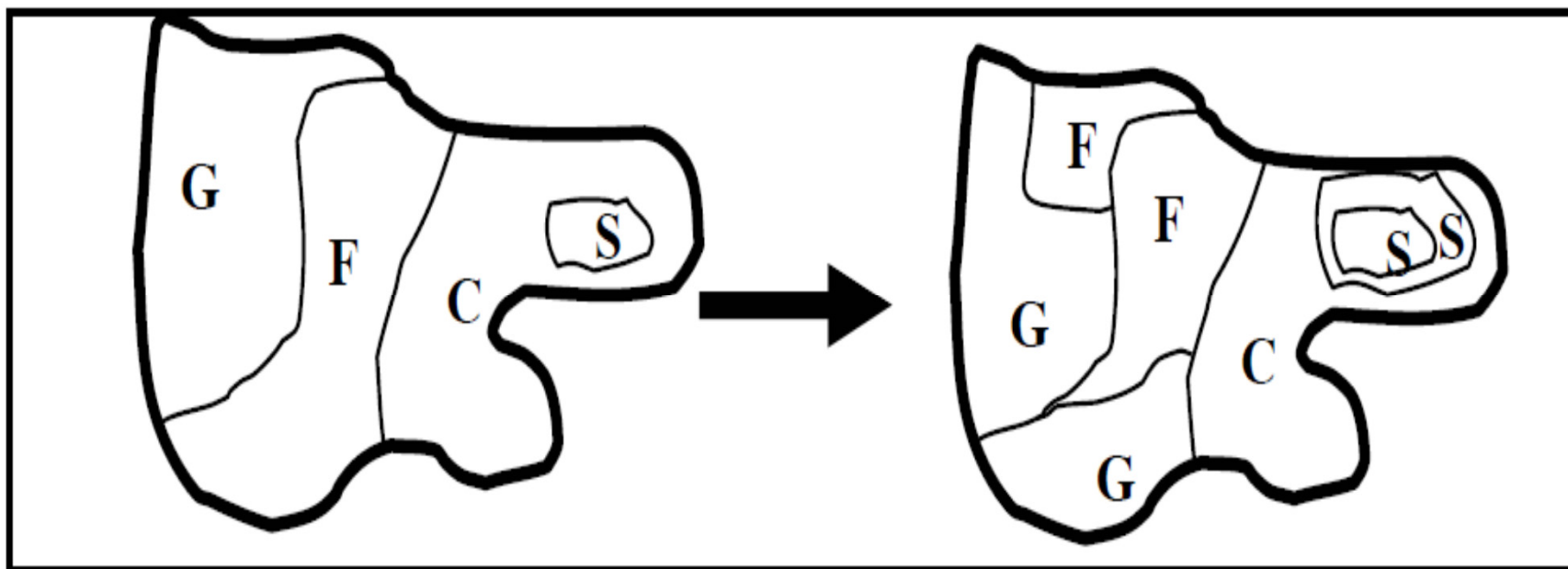
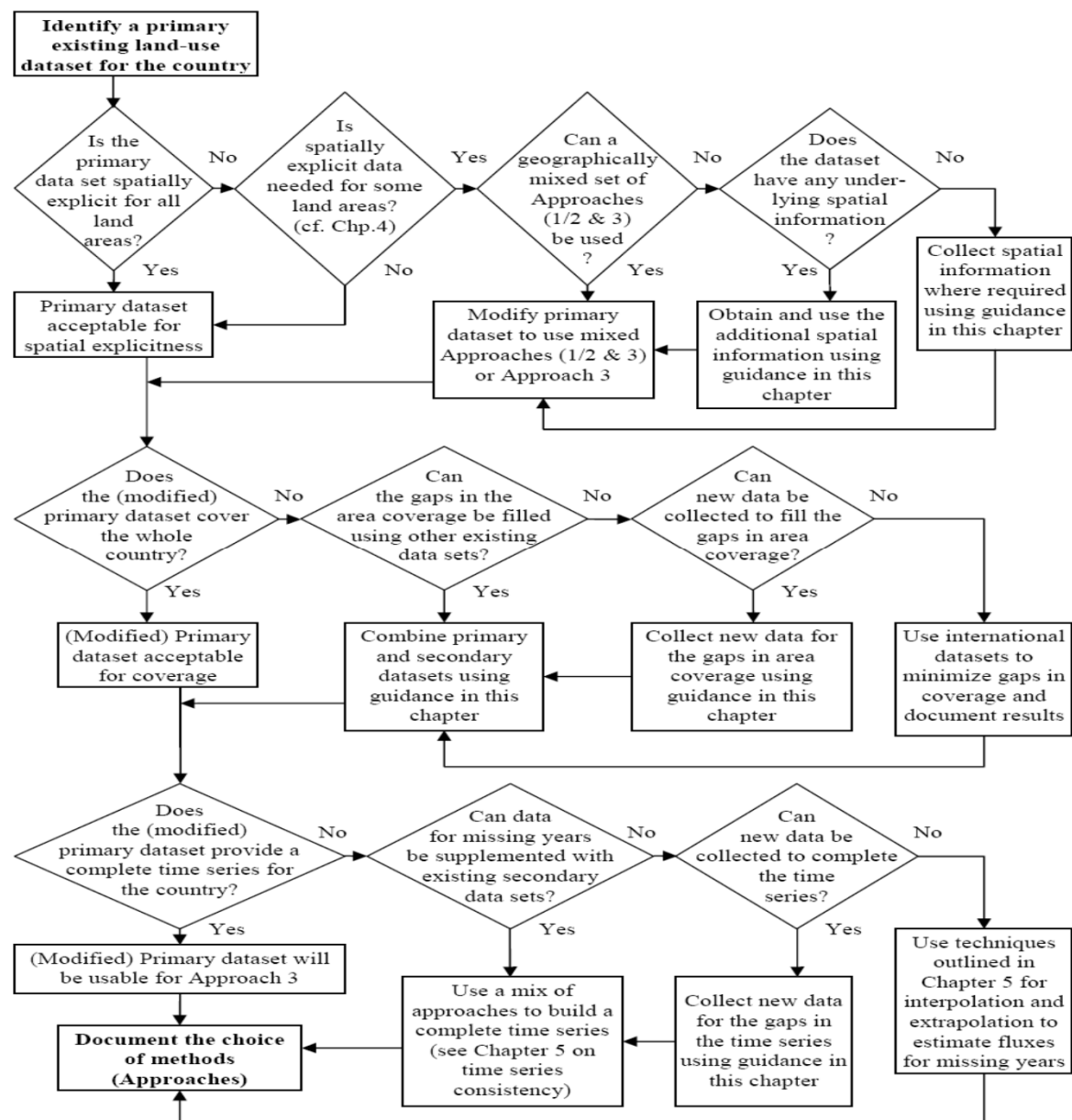
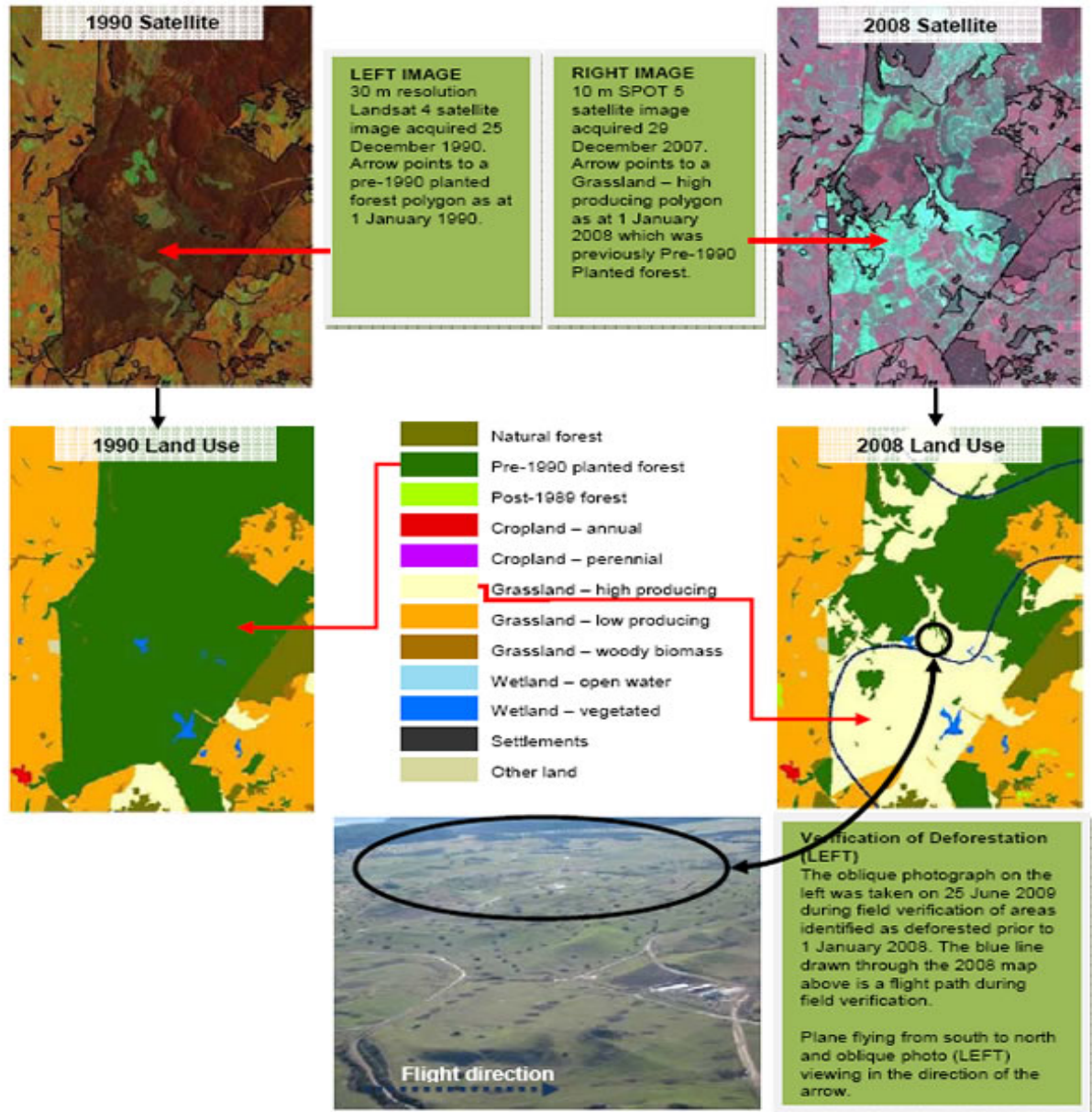


Figure 2.3.2 Decision tree for use of existing data in the land area approaches





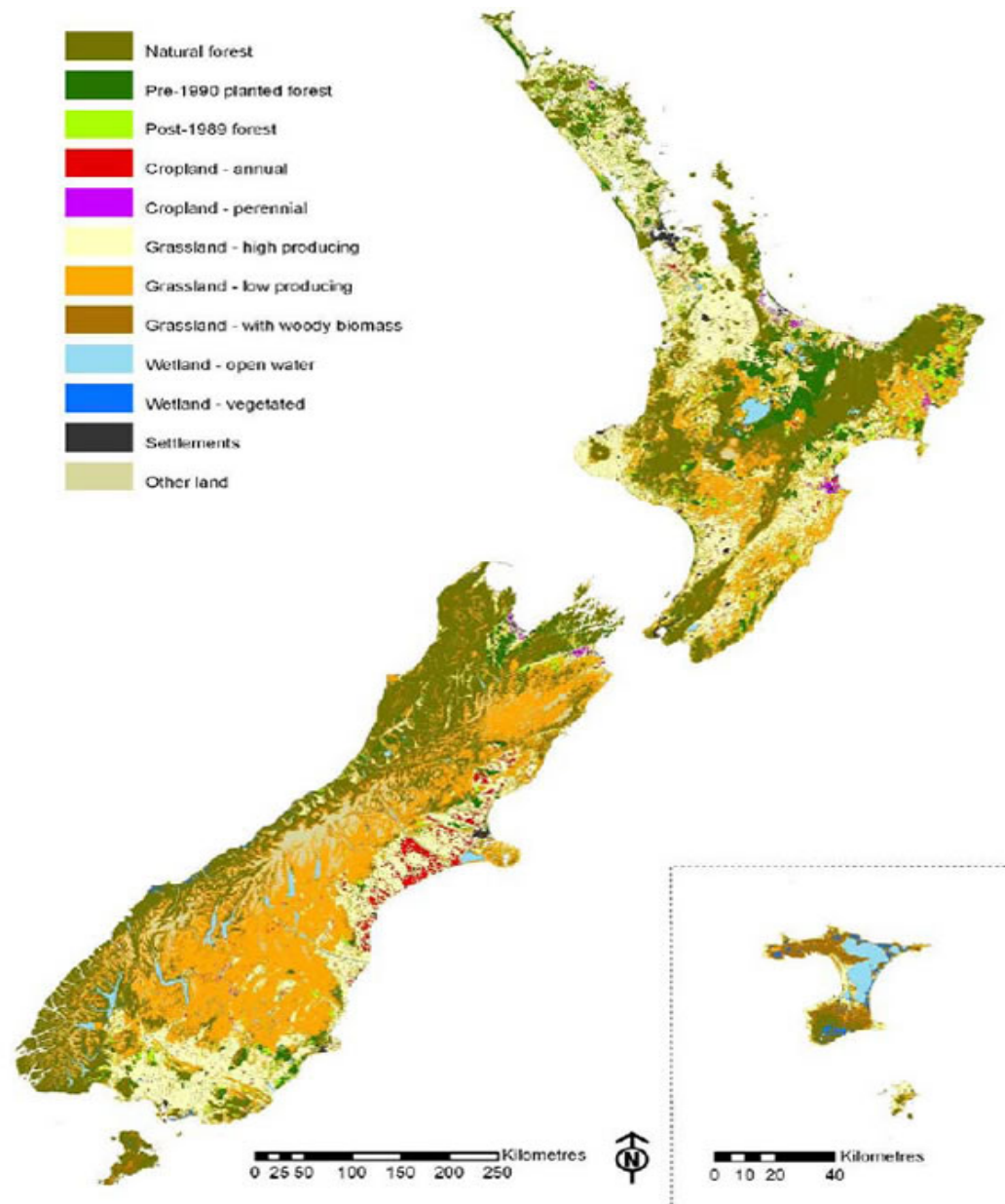
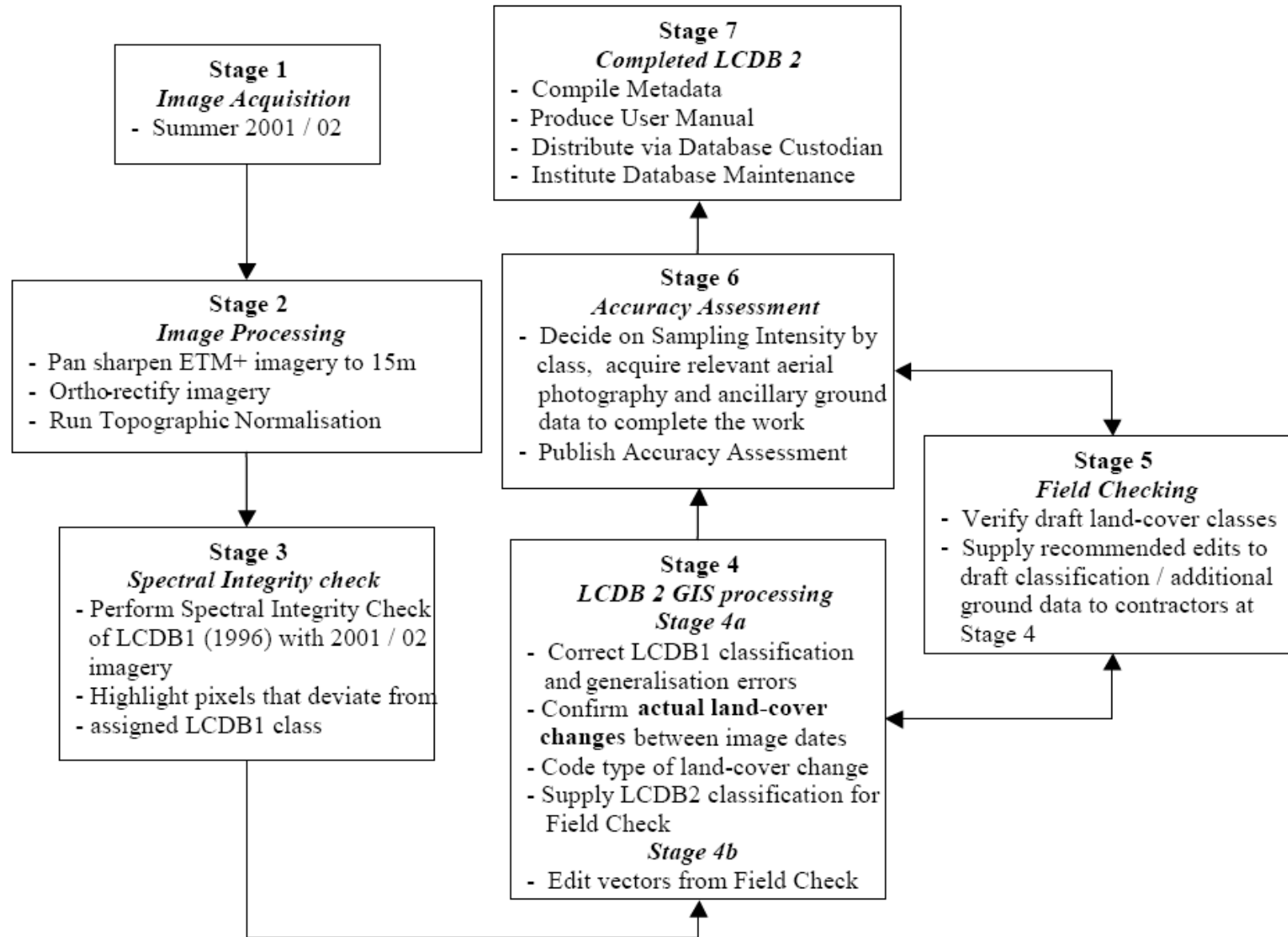
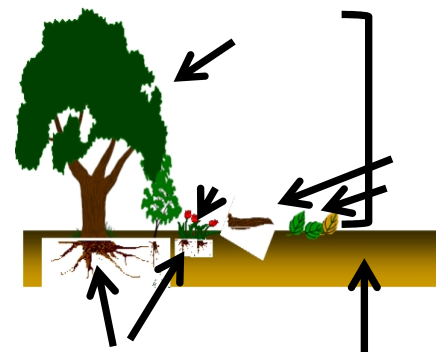


Figure 2A.1.1 Stages in preparation of New Zealand Land-Cover Databases



Reservorios de carbono

- CO_2 se estiman para todos los reservorios de carbono, en particular:
 - *Biomasa aérea (BA)*
 - *Biomasa subterránea (BS)*
 - *Carbono orgánico del suelo (COS)*
 - *Materia orgánica muerta (MOM) y residuos leñosos (RL)*



- La estimación de gases distintos del CO₂ incluye:
 - CH₄, N₂O, CO y NO_x
- Fuentes de gases distintos del CO₂:
 - N₂O y CH₄ procedentes de incendios forestales
 - N₂O procedente de bosques explotados (abonados)
 - N₂O procedente del drenaje de suelos forestales
 - N₂O y CH₄ procedente de humedales explotados
 - Emisiones de suelos de N₂O procedentes de la conversión del uso de la tierra.

- Abarca todas las categorías y subcategorías de uso de la tierra, todos los reservorios de carbono y gases distintos del CO₂, dependiendo del análisis de categoría principal de fuente o sumidero
- Selecciona el sistema de clasificación de uso de la tierra adoptado a nivel nacional (categorías y subcategorías) para la estimación de inventario. Cada categoría de tierra se subdivide a su vez en:
 - *Tierras **que permanecen** en la misma categoría (por ejemplo, tierras forestales que permanecen como tales)*
 - *Otra categoría de tierras **convertidas** a esta categoría de tierra (por ejemplo, pastizales convertidos en tierras forestales).*

- Seleccionar el sistema de clasificación de tierra apropiado más relevante para el país
- Realizar un análisis de categoría principal de fuente o sumidero para identificar lo siguiente:
 - *Categorías y subcategorías principales de tierra*
 - *Gases principales distintos del CO₂*
 - *Reservorios de carbono principales.*



1. Seleccionar el nivel apropiado para las categorías y subcategorías principales de tierra, los gases distintos del CO₂ y los reservorios de carbono, con base en el análisis de categoría principal, así como en los recursos disponibles para el proceso de inventario.
2. Recopilar los DA necesarios en función del nivel seleccionado a partir de las bases de datos regionales, nacionales y mundiales.
3. Recopilar el FE/FA en función del nivel seleccionado, a partir de bases de datos regionales, nacionales y mundiales, inventarios forestales, estudios de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, experimentos de campo, encuestas y uso de la BDFE.



4. Seleccionar el método de estimación basado en el nivel seleccionado, cuantificar las emisiones/absorciones para cada categoría de uso de la tierra, reservorio de carbono y gas distinto del CO₂. Adoptar la hoja de trabajo predefinida **proporcionada en la OBP 2003.**
5. Estimar **la incertidumbre.**
6. Adoptar **procedimientos de garantía de calidad o control de calidad (GC/CC) y los resultados del informe.**
7. **Notificar** las emisiones y absorciones de GEI utilizando las **tablas de notificación.**
8. **Documentar y archivar** toda la información utilizada.



- Estima los cambios en las reservas de carbono y las emisiones o absorciones de GEI asociadas a cambios en la biomasa y el carbono orgánico del suelo sobre la tierra forestal y las tierras convertidas en tierras forestales:
 - ***Tierras forestales que permanecen como tales***
 - ***Tierra convertida en tierra forestal***
- Presenta una metodología para cinco reservorios de carbono
- Vincula la biomasa y las reservas de carbono del suelo para las mismas zonas de tierra (a niveles más altos).

EQUATION 3.2.1

ANNUAL EMISSIONS OR REMOVALS FROM FOREST LAND REMAINING FOREST LAND

$$\Delta C_{FF} = (\Delta C_{FF_{LB}} + \Delta C_{FF_{DOM}} + \Delta C_{FF_{Soils}})$$

EQUATION 3.2.2

ANNUAL CHANGE IN CARBON STOCKS IN LIVING BIOMASS IN FOREST LAND REMAINING FOREST LAND (DEFAULT METHOD)

$$\Delta C_{FF_{LB}} = (\Delta C_{FF_G} - \Delta C_{FF_L})$$

EQUATION 3.2.3

ANNUAL CHANGE IN CARBON STOCKS IN LIVING BIOMASS IN FOREST LAND REMAINING FOREST LAND (STOCK CHANGE METHOD)

$$\Delta C_{FF_{LB}} = (C_{t_2} - C_{t_1}) / (t_2 - t_1)$$

and

$$C = [V \bullet D \bullet BEF_2] \bullet (1 + R) \bullet CF$$

Donde:

$\Delta C_{FF_{LB}}$ = cambio anual en LAS reservas de carbono en la biomasa viva (incluye la biomasa aérea y subterránea) en tierras forestales que permanecen como tales, toneladas C año⁻¹

C t2 = carbono total en la biomasa calculado en el tiempo t2, toneladas de C

C t1 = carbono total en la biomasa calculado en el tiempo t1, toneladas de C

V = volumen comerciable, m3 ha⁻¹

D = densidad básica de madera, toneladas d.m. m⁻³ volumen comerciable

BEF2 = factor de expansión de biomasa para la conversión del volumen comerciable para la biomasa aérea de árbol, carente de dimensión.



Grupo Consultivo de Expertos (GCE)

Materiales de formación para inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

- Proporciona métodos para estimar los cambios en las reservas de carbono en la biomasa viva, suelos minerales y suelos orgánicos
- Presenta métodos para estimar las emisiones anuales de N₂O de los suelos minerales debido a la adición de nitrógeno (en forma de fertilizante, abono y residuo del cultivo) y nitrógeno liberado por la mineralización de la materia orgánica del suelo
- Estas categorías se estiman y notifican en el sector agrícola en las Directrices revisadas del IPCC de 1996.

Características del enfoque basado en la categoría de tierra – Pastizales

- Metodología para estimar los cambios en las reservas de carbono en biomasa viva y suelos en pastizales y tierras convertidas en pastizales
- Estima el cambio anual de reservas de carbono en la biomasa viva y el carbono orgánico del suelo (suelos minerales y suelos orgánicos cultivados) en pastizales que permanecen como tales y tierras convertidas en pastizales.
- Metodología para estimar las emisiones distintas del CO₂ procedentes de incendios de vegetación basada en: superficie de pastizales quemada, masa de combustible disponible, eficiencia de la combustión y factor de emisión para cada GEI procedente de pastizales que permanecen como tales y tierras convertidas en pastizales.



Características del enfoque basado en la categoría de tierra – Humedales

- Los GEI estimados incluyen CO₂, CH₄ y N₂O
- La metodología para estimar los GEI para los humedales que permanecen como tales se incluye en el anexo y para los GEI procedentes de tierras convertidas en humedales en el texto principal
- Estima cambios en las reservas de carbono en tierras convertidas en humedales debido a la extracción de turba y la tierra convertida en tierra inundada
- Estima las emisiones de N₂O procedentes de turberas y tierras inundadas y las emisiones de CH₄ procedentes de las tierras inundadas.



Asentamientos:

- Proporciona una metodología para estimar las emisiones y absorciones de CO₂ para las tierras convertidas en asentamientos, metodología que se incluye en el anexo para los asentamientos que permanecen como tales
- Métodos para estimar el cambio anual en las reservas de carbono en biomasa viva en tierras forestales convertidas en asentamientos basándose en la superficie de tierra convertida y la reserva de carbono en la biomasa viva inmediatamente antes y después de la conversión a asentamientos.

Otras tierras:

- Los cambios en las reservas de carbono y emisiones o absorciones distintas del CO₂ no necesitan evaluarse para la categoría de otras tierras que permanecen como tales
- Metodología proporcionada para estimar el cambio anual en las reservas de carbono en las tierras convertidas en otras tierras basada en estimaciones de cambio de reservas de carbono en la biomasa viva y COS.

- Las Partes no incluidas en el anexo I tal vez tengan que:
 - Iniciar programas dedicados de inventario
 - Proporcionar apoyo técnico y de infraestructuras para un proceso de inventario sostenido.
- Esto puede implicar:
 - Organizar inventarios forestales periódicos
 - Utilizar mapas de uso de la tierra de satélite o basados en teledetección
 - Desarrollar factores de emisión o absorción relevantes a nivel nacional.
- Es probable que muchas Partes NAI carezcan de los recursos necesarios para iniciar el control por satélite:
 - Obtener mapas satelitales de instituciones como FAO, PNUMA y NASA y realizar la verificación de datos en tierra.

Estrategia a corto plazo...

- Comprobar las Directrices revisadas del IPCC de 1996, la OBP 2003, la BDFE y otras fuentes globales y seleccionar los valores por defecto más cercanos
- Comprobar si hay disponible algún estudio de inventario forestal nacional (muchas Partes NAI los tienen) y recopilar los datos de tasa de crecimiento
- Revisar la bibliografía nacional e internacional (sitios web de FAO, centros del CGIAR, universidades, libros e informes)
- Recopilar todos los valores de parámetros disponibles procedentes de fuentes nacionales e internacionales para los tipos de plantación o bosques estratificados o desagregados
- Seleccionar la TCA más adecuada para cada estrato de los tipos de plantación o bosque.



Estrategia a largo plazo para mejorar los valores de TCA

- Iniciar estudios nacionales de inventario forestal
- Desagregar/estratificar los tipos de plantación/bosque
- Adoptar una técnica de muestreo tal y como se explica en la OBP 2003 (capítulos 3 y 4)
- Adoptar curvas permanentes con límites adecuados marcados para visitas periódicas
- Remitirse a cualquier libro de texto sobre dasometría o sitios web como www.winrock.org, www.cifor.org, etc., para consultar métodos de medición y estimación
- Estimar la derivación o variación normalizada.



Comparación de las Directrices revisadas del IPCC de 1996 y la OBP 2003



Comparación de la OBP 2003 y las Directrices revisadas del IPCC de 1996

GPG2003	IPCC 1996GL
i) Land category based approach covering forest land, cropland, grassland, wetland, settlement and others	i) Approach based on four categories namely 5A to 5D (refer to Section 5.1) All land categories not included such as coffee, tea, coconut etc. Lack of clarity on agro-forestry
ii) These land categories are further sub divided into; <ul style="list-style-type: none"> • land remaining in the same use category 1. other land converted to this land category 	ii) Forest and grassland categories defined in 5A and 5B
iii) Methods given for all carbon pools; AGB, BGB, dead organic matter and soil carbon and all non-CO ₂ gases	iii) Methods provided mainly for aboveground biomass and soil carbon. <ol style="list-style-type: none"> 2. Assumes as a default that changes in carbon stocks in dead organic matter pools are not significant and can be assumed to be zero, i.e. inputs balance losses. 3. Similarly, belowground biomass increment or changes are generally assumed to be zero
iv) Key source/sink category analysis provided for selecting significant <ul style="list-style-type: none"> • land categories • sub-land categories • C-pools • CO₂ and non-CO₂ gases 	iv) Key source/sink category analysis not provided
v) Three tier structure presented for choice of methods, Activity Data and Emission Factors	v) Three tier structure approach presented but its application to choice of methods, AD and EF not provided
vi) Biomass and soil carbon pools linked	vi) Changes in stock of biomass and soil carbon in a given vegetation or forest type not linked



Datos de actividad principal requeridos para la OBP 2003 y las Directrices revisadas del IPCC de 1996

GPG2003	IPCC 1996GL
<p>FOREST LAND</p> <p>i) Area of forest land remaining forest land</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disaggregation according to climatic region, vegetation type, species, management system, age etc. <p>ii) Area of other land category converted to forest land</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disaggregation as mentioned above <p>iii) Forest area affected by disturbances</p> <p>iv) Forest area undergoing transition from state (i) to (j)</p> <p>v) Area of forest burnt</p> <p>vi) Total afforested land derived from cropland/grassland</p> <p>vii) Area of land converted to forest land through</p> <ul style="list-style-type: none"> • natural regeneration • establishment of plantations 	<p>Category 5A to 5D</p> <p>i) Area of plantation/forests</p> <p>ii) Area converted annually</p> <p>iii) Average area converted (10-year average)</p> <p>iv) Area abandoned and regenerating</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20-years prior to year of inventory • 20-100 years prior to the year of inventory <p>v) Area under different land use/management systems and soil type</p> <ul style="list-style-type: none"> • during year-t (inventory year) • 20-years prior to year-t <p>vi) Area under managed organic soils</p>
<p>CROPLAND, GRASSLAND, WETLAND ETC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Similar categorization as above</i> 	



Factores de emisión principales requeridos para la OBP 2003 y las Directrices revisadas del IPCC de 1996

Average annual net increment in volume suitable for industrial processing	Annual biomass transfer into deadwood
Biomass expansion factor (BEF) for conversion of annual net increment (including bark) to above ground tree biomass increment	Annual biomass transfer out of deadwood
Root:shoot ratio appropriate to increment	Litter stock under different management systems
Biomass expansion factor (BEF) for converting volumes of extracted roundwood to total aboveground biomass (including bark)	Soil organic carbon in different management systems
Mortality rate in naturally and artificially regenerated forest	Mass of biomass fuel present in area subjected to burning

Factores de emisión comunes para ambos:

- Tasa de crecimiento de la biomasa aérea, densidad de biomasa
- Reserva de biomasa aérea, densidad de carbono del suelo
- Fracción de biomasa que se deja para su descomposición.



Conclusión y estrategia para el futuro



- Los expertos de NAI y los informes de recopilaciones y síntesis de la CMNUCC han identificado varios problemas en el uso de las Directrices revisadas del IPCC de 1996, que incluyen:
 - Falta de claridad en los métodos y falta de adecuación de los métodos
 - Falta de DA y FE
 - Baja calidad y fiabilidad de DA y FE
 - Alta incertidumbre de DA y FE, lo que conduce a la incertidumbre en las estimaciones de inventario
 - Falta de adecuación.



- La OBP 2003 pretendía superar algunos de los problemas metodológicos identificados en el uso de las Directrices revisadas del IPCC de 1996
 - a) Sugiere métodos para reducir la incertidumbre
 - b) Sugiere una categoría mejorada de tierra y un enfoque y métodos basados en la estimación de carbono total (y gases distintos del CO₂).
- La adopción de un enfoque de OBP 2003 conducirá a:
 - *Una representación, consideración y notificación completa y coherente de todas las categorías de tierra*
 - *Una estimación del carbono total (los 5 reservorios de carbono)*
 - *Incertidumbre reducida*
 - *Uso eficiente de recursos de inventario limitados.*

¡Gracias!

