



PROGRAMA  
ONU-REDD



SECRETARÍA DE ENERGÍA,  
RECURSOS NATURALES,  
AMBIENTE Y MINAS  
*Mi Ambiente+*



INSTITUTO NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL  
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE  
ICF

# NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES DE HONDURAS



# NREF

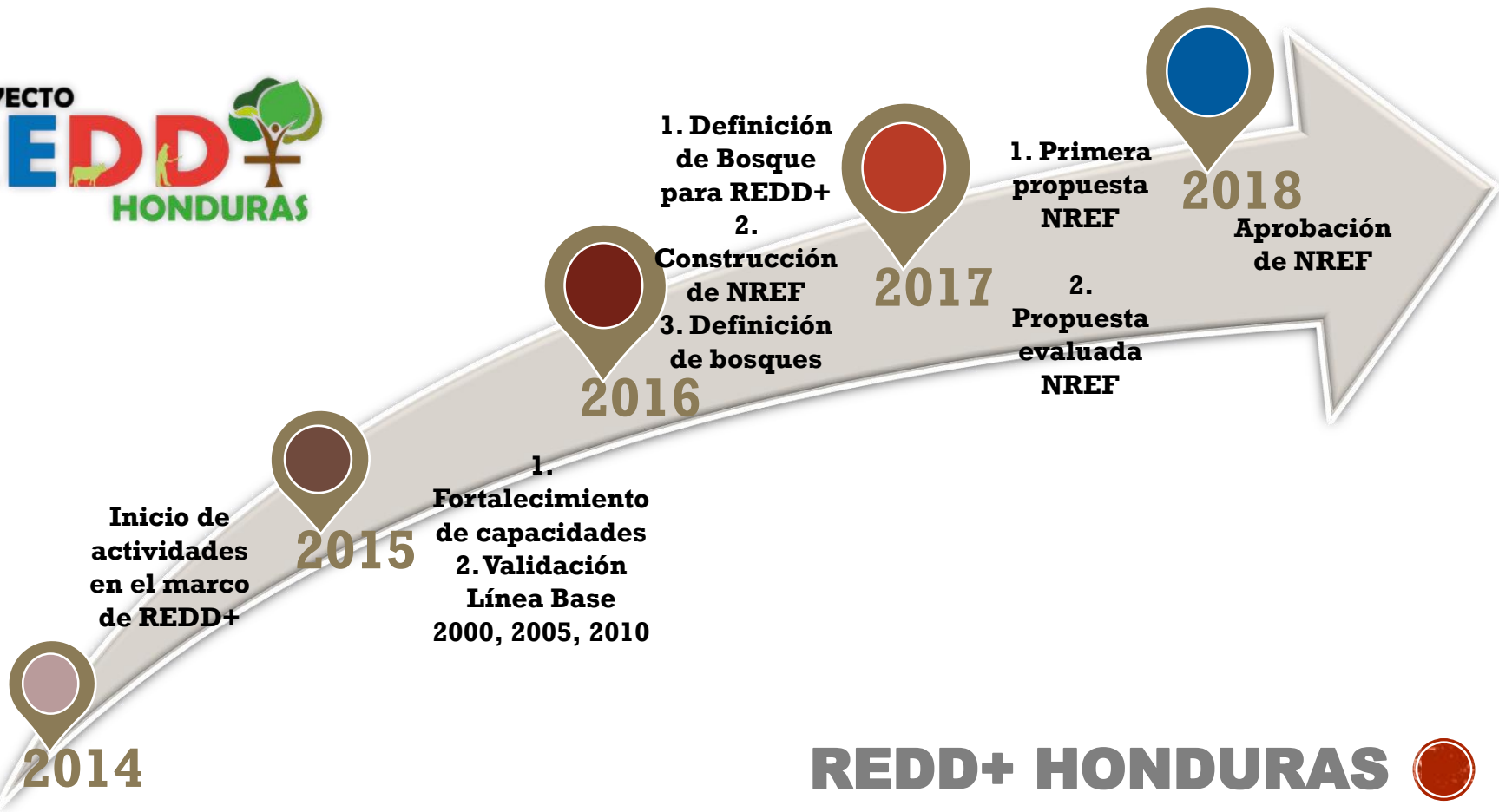
Honduras decide presentar en el año 2017, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático (**CMNUCC**) la propuesta del **NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES.**



Propuesta Nivel de Referencia de Emisiones Forestales por Deforestación en la República de Honduras.

Francisco Morazán, Honduras  
Mayo, 2017

# Línea de tiempo sobre los avances en el NREF



## Datos de actividad

Definición de bosque

Mapa base 2012

Tipología de Bosques de Honduras

Elaboración de script semi-automatizado para detección de cambios (GEE)

Edición manual de cambios

Segmentación

Validación

## Factor de emisión

### Inventario

Inventario nacional forestal

Evaluación forestal nacional

2005-2006

2011-2016

Calculo de Factor de emisión por tipo de cobertura

2000-2006  
2006-2012  
2012-2016

Deforestación

NREF





PROGRAMA  
**ONU-REDD**



★ ★ ★ ★ ★  
SECRETARÍA DE ENERGÍA,  
RECURSOS NATURALES,  
AMBIENTE Y MINAS  
*Mi Ambiente+*



★ ★ ★ ★ ★  
INSTITUTO NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL  
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE  
ICF

# DATOS DE ACTIVIDAD





DEFINICIÓN DE BOSQUE

TIPOLOGÍA DE BOSQUES

DETECCIÓN DE CAMBIOS GEE

SEGMENTACIÓN

EDICIÓN MANUAL DE CAMBIOS

VALIDACIÓN

RESULTADOS

**E  
S  
T  
R  
U  
C  
T  
U  
R  
A**



# Datos de actividad

Definición de bosque

Mapa base 2012

Tipología de Bosques de Honduras

Elaboración de script semi-automatizado para detección de cambios (GEE)

Edición manual de cambios

Segmentación

Validación

2000-2006  
2006-2012  
2012-2016

Deforestación



Factor de emisión

Inventario

Inventario nacional forestal

Evaluación forestal nacional

2005-2006

2011-2016

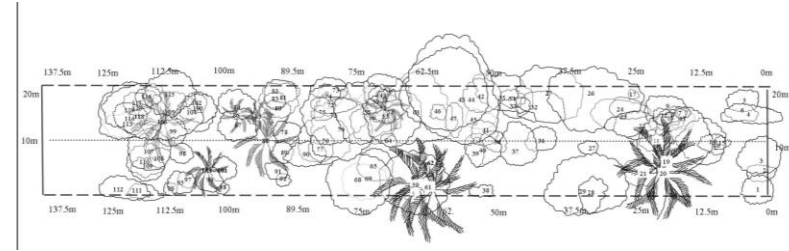
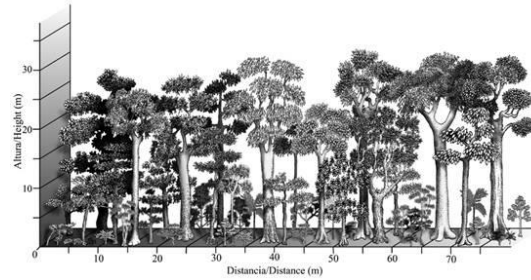
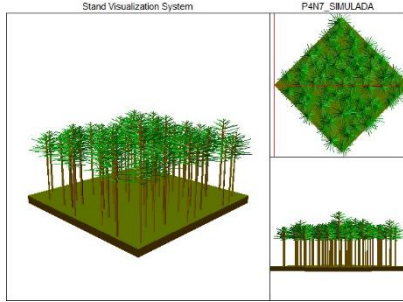
Calculo de Factor de emisión por tipo de cobertura



NREF



# Definición de Bosque



Área mínima

Altura

% de cobertura

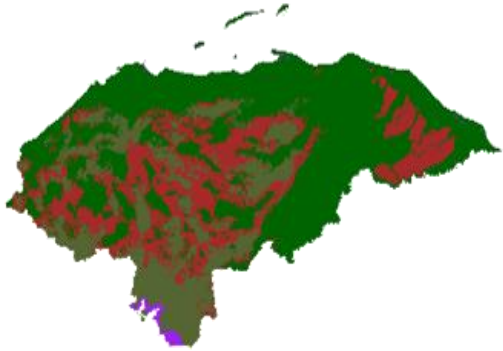




“Es una asociación natural o plantada de árboles (en cualquier etapa del ciclo natural de vida) la cual puede o no estar acompañada de arbustos u otros estratos, que cubre una **superficie mínima de 1 hectárea** y que es capaz de producir madera, otros productos forestales, bienes y servicios ecosistémicos para beneficio de la población y que ejercen influencia sobre el régimen de aguas, suelo, clima y proveen hábitat para la vida silvestre. La cobertura de copa de dicha asociación debe de ser **mayor al 10%** y los árboles deberán alcanzar una **altura mínima de dos metros para manglares y cuatro metros para el resto** de los ecosistemas.



# Datos de Actividad





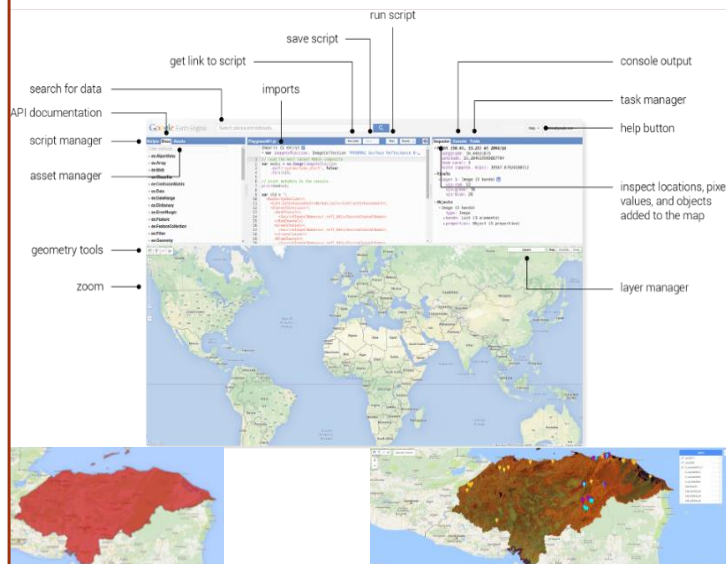
# Detección de Cambios con Script GEE



Mapa de cobertura 2012

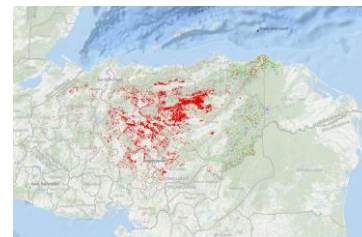


Tipología de Bosques



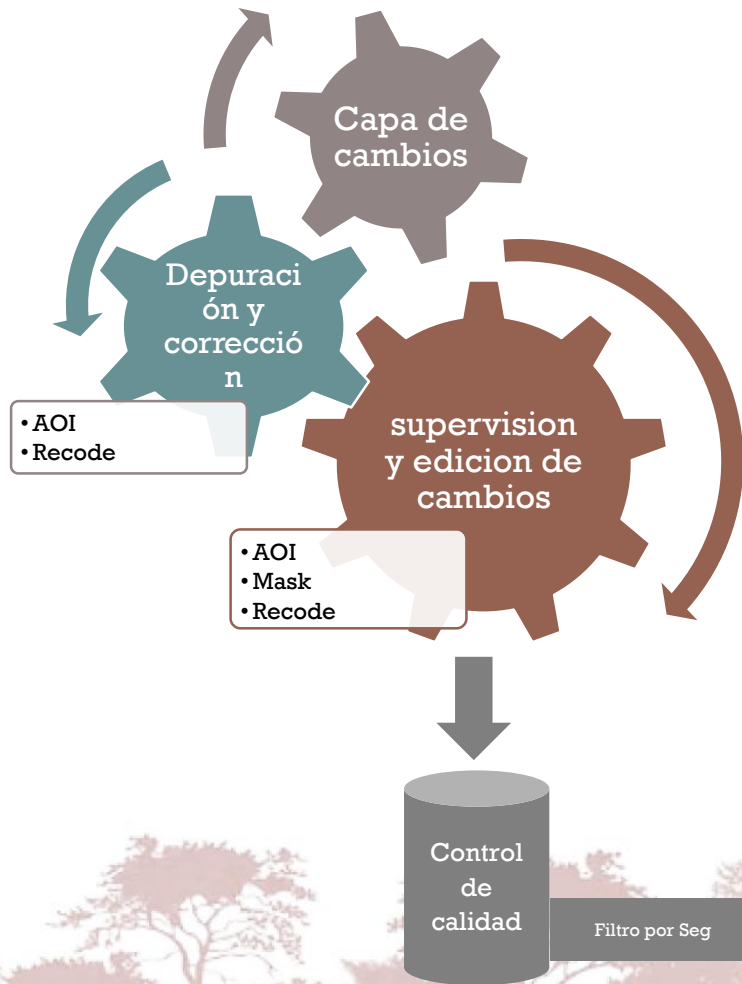
Plataforma Google Earth engine

```
60 //TOA y Enmascaramiento de Nubes
61 var m2000_15 = ee.Algorithms.Landsat.simpleComposite(f2000_15, 50, 5, 40);
62 var m2000_17 = ee.Algorithms.Landsat.simpleComposite(f2000_17, 50, 5, 40);
63 var m2006_17 = ee.Algorithms.Landsat.simpleComposite(f2006, 50, 5, 40);
64 var m2012_17 = ee.Algorithms.Landsat.simpleComposite(f2012_17, 60, 5, 40);
65 var m2012_18 = ee.Algorithms.Landsat.simpleComposite(f2012_18, 40, 10, 40);
```



Algoritmo de detección de cambios por deforestación

# Edición Manual de Cambios

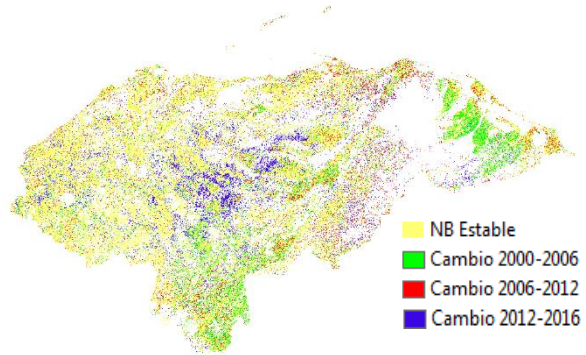


## Proceso

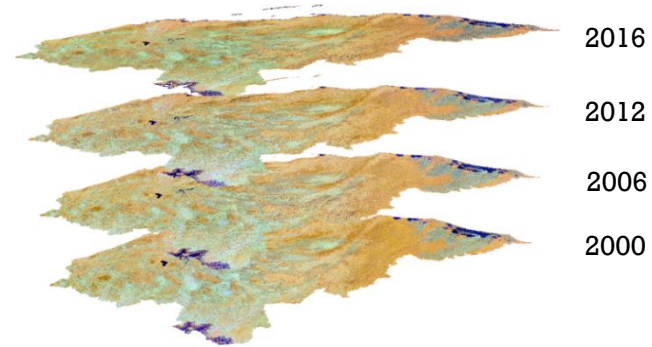


# Edición Manual de Cambios

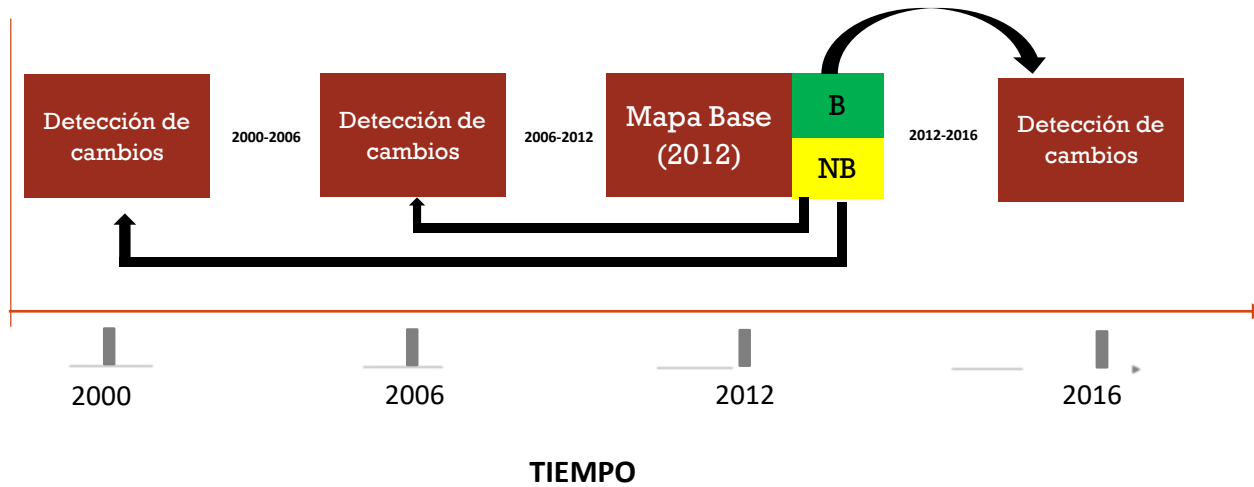
Cambios Script GEE



Mosaicos libres de nubes Landsat



# Metodología



# Validación



Categoría			
Combinaciones			
1-1	2-1	3-1	4-1
1-2	2-2	3-2	4-2
1-5	2-5	3-5	4-5
1-6	2-6	3-6	4-6
1-7	2-7	3-7	4-7



Diagrama de la combinación entre la cobertura y clase

2,768 polígono aleatorios verificados



# Resultados los Datos de Actividad

Total de área deforestada por periodo/cobertura				
Períodos	2000-2006	2006-2012	2012-2016	2000-2016
Intervalo de año	6	6	4	16
Cobertura	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)
<b>B. Latifoliado Húmedo</b>	71,533.50	127,785.50	79,201.11	278,520.11
<b>B. Conífera</b>	28,918.05	10,030.33	3,205.35	42,153.72
<b>B. Mangle</b>	86.40	61.40	1,047.00	1,194.80
<b>B. Latifoliado Deciduo</b>	20,224.41	23,172.41	7,591.44	50,988.26
<b>Total</b>	120,762.36	161,049.64	91,044.90	372,856.90



# Resultados los Datos de Actividad

Períodos	Pérdida promedio anual/cobertura			
	2000-2006	2006-2012	2012-2016	2000-2016
Intervalo de año	6.00	6.00	4.00	16.00
Cobertura	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)	Área (ha)
<b>B. Latifoliado Húmedo</b>	11,922.25	21,297.58	19,800.28	17,407.51
<b>B. Conífera</b>	4,819.67	1,671.72	801.34	2,634.61
<b>B. Mangle</b>	14.40	10.23	261.75	74.68
<b>B. Latifoliado Deciduo</b>	3,370.73	3,862.07	1,897.86	3,186.77
<b>Perdida Promedio anual/periodo</b>	20,127.06	26,841.61	22,761.22	23,303.56





# Resultados los Datos de Actividad

Deforestación  
Bruta  
**23,303.56**  
Ha/año



# FACTORES DE EMISIÓN



Evaluación Nacional Forestal

Definición de Bosque

Distribución de Unidades de Muestreo

Diseño de las Unidades de Muestreo

Proceso

Resultados

**E  
S  
T  
R  
U  
C  
T  
U  
R  
A**



# Datos de actividad

Definición de bosque

Mapa base 2012

Tipología de Bosques de Honduras

Elaboración de script semi-automatizado para detección de cambios (GEE)

Edición manual de cambios

Segmentación

Validación

2000-2006  
2006-2012  
2012-2016

Deforestación

# Factor de emisión

## Inventario

Inventario nacional forestal

Evaluación forestal nacional

2005-2006

2011-2016

Calculo de Factor de emisión por tipo de cobertura

CO<sub>2</sub>

NREF





# Evaluación Nacional Forestal

La Evaluación Nacional Forestal contempla dos ciclos de medición:  
2005-2006 (inventario nacional forestal)  
2011-2016 (evaluación nacional forestal y Biodiversidad)





## **Definición de bosque utilizada en el Inventario Forestal:**

Es una asociación vegetal natural o plantada, en cualquier etapa del ciclo natural de vida, con árboles que alcanzan una altura superior a 5 m, con una cobertura de dosel mayor del 10 %, que se extienden por más de 0.5 hectáreas y un mínimo de 20 m ancho, que con o sin manejo, es capaz de producir bienes y servicios; ejercer influencias sobre el régimen de aguas, el suelo, el clima y proveer hábitat para la vida silvestre. El término excluye de manera específica las formaciones de árboles utilizados en sistemas de producción agrícola, por ejemplo plantaciones frutales y sistemas agroforestales. El término también excluye los árboles que crecen en parques y jardines urbanos.



# Distribución de Unidades de Muestreo



Mapa de Ubicación de Unidades de Muestreo  
Inventario Nacional Forestal de ICF Ciclo 2005 - 2006

Honduras

N

SECRETARÍA NACIONAL DE RECURSOS AMBIENTALES Y ENERGÍA

ESTADÍSTICAS  
INFORMACIÓN Y ASesorÍA  
ECONÓMICA Y FINANCIERA

ESCALA

0 100 200 300 400 500

1:100,000

Leyenda

- Unidad de Muestreo
- Departamentos

## Ubicación de Unidades de Muestreo Inventario 2005-2006



Mapa de Ubicación de Unidades de Muestreo  
Inventario Nacional Forestal de ICF Ciclo 2011 - 2015

Honduras

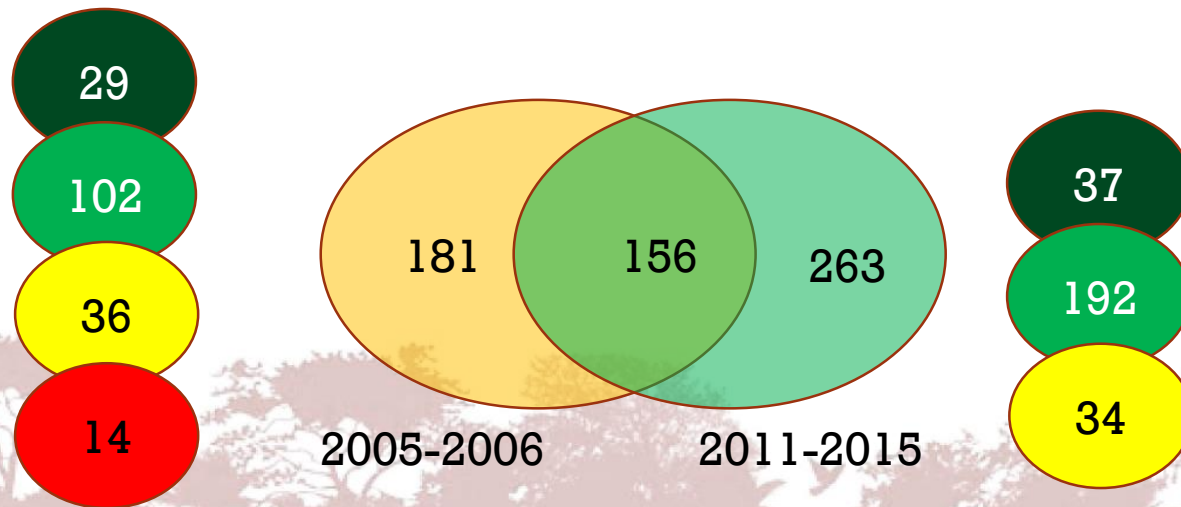


## Ubicación de Unidades de Muestreo Inventario Ciclo 2011-2015

En el primer ciclo (2005) se realizó el levantamiento de 181 UM, para el segundo ciclo (2015) se levantaron un total de 266 UM.

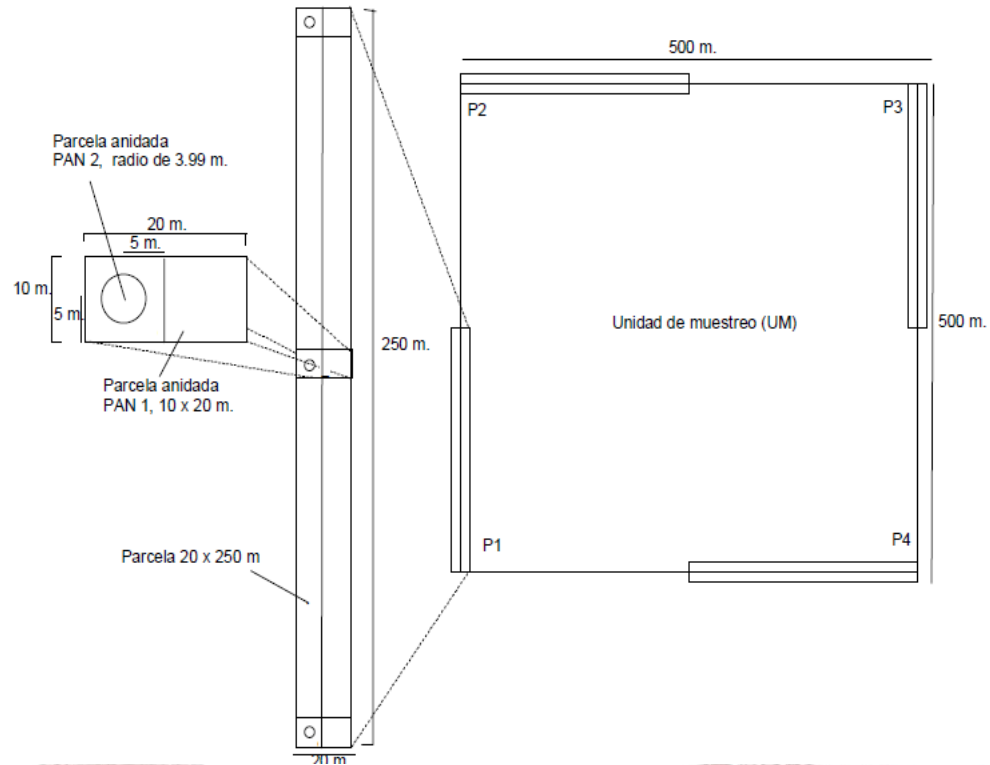
Las nuevas unidades agregadas en la segunda medición tienen parcelas con una dimensión de 20m x 130m. En la segunda medición del INF se incorporó la medición de hojarasca, madera muerta y el monitoreo de la fauna.

### Diagrama de parcelas comunes



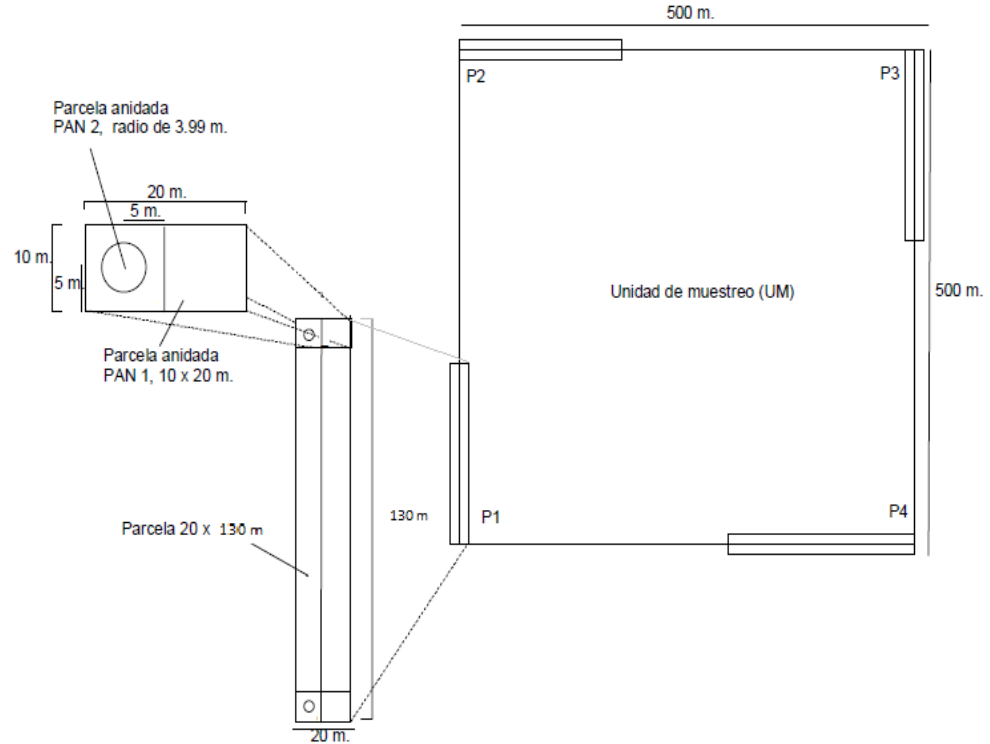
# Diseño de las Unidades de Muestreo

Diseño original, usado en inventario 2005 y para remediación de parcelas en 2011 y 2015.



# Diseño de las Unidades de Muestreo

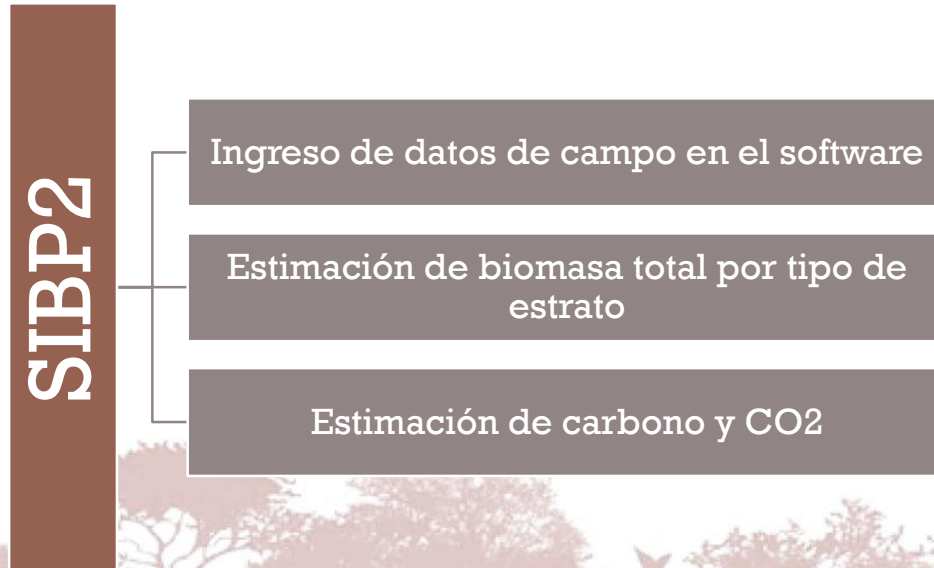
Diseño modificado para la segunda medición.





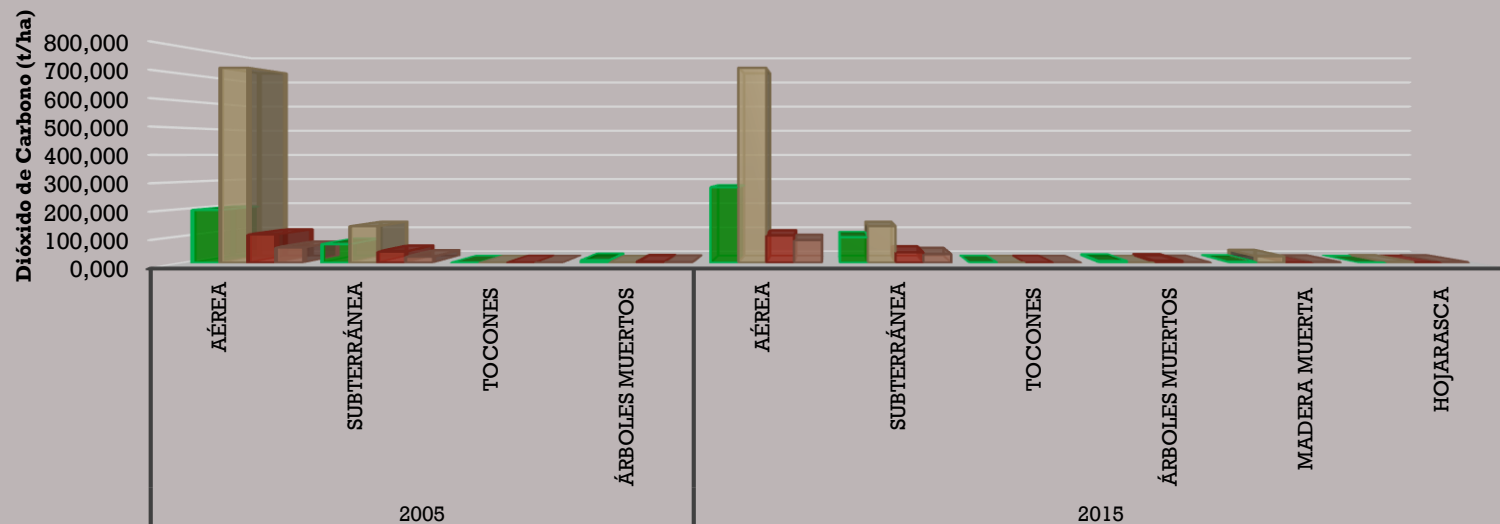
# Proceso

- Recopilación de datos de campo.
- Vaciado de información en una base de datos de MS Access y el calculo de resultados se realizó con el programa estadístico SIBP2 (Sistema de Inventarios en Bosques Públicos y Privados).



# Resultados de Factores de Emisión

## Dióxido de Carbono por Pool, tipo de cobertura y año de medición



	2005				2015					
	Aérea	Subterránea	Tocones	Árboles muertos	Aérea	Subterránea	Tocones	Árboles muertos	Madera Muerta	Hojarasca
■ B. Latifoliado	196,059	69,115	0,162	8,820	280,055	94,791	0,393	6,076	2,842	0,060
■ B. Mangle	722,975	135,557	0,000	0,000	722,975	135,557	0,000	0,000	24,126	3,355
■ B. Pino	105,474	41,513	0,364	3,784	101,559	38,616	0,272	7,302	0,485	0,986
■ B. Deciduo	57,063	22,732	0,103	1,902	84,070	32,335	0,045	0,984	2,411	2,599

■ B. Latifoliado ■ B. Mangle ■ B. Pino ■ B. Deciduo

# Resultados de Factores de Emisión

No	Cobertura /Pool (CO <sub>2</sub> _ t/ha)	B. Latifoliado Húmedo	B. Conífera	B. Mangle	B. Latifoliado Deciduo	Promedio (CO <sub>2</sub> _ t/ha)
1	Aérea	238.06	103.52	722.98	70.57	283.78
2	Subterránea	81.95	40.06	135.56	27.53	71.28
3	Tocones	0.28	0.32	0.00	0.07	0.17
4	Árboles muertos	7.45	5.54	0.00	1.44	3.61
5	Madera Muerta	2.84	0.48	24.13	2.41	7.47
6	Hojarasca	0.06	0.99	3.36	2.60	1.75
<b>Total CO<sub>2</sub>_ t/ha</b>		<b>330.64</b>	<b>150.91</b>	<b>886.01</b>	<b>104.63</b>	<b>368.05</b>

Resultados  
promedios;  
utilizando  
valores de  
ambos ciclos  
de la ENF



PROGRAMA  
ONU-REDD



SECRETARÍA DE ENERGÍA,  
RECURSOS NATURALES,  
AMBIENTE Y MINAS  
*Mi Ambiente+*



INSTITUTO NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL  
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE  
ICF

# RESULTADOS DEL NREF



# RESULTADOS DEL NREF

Periodo 2000-2006

No	Cobertura /Pool (t_CO <sub>2</sub> )	B. Latifoliado Húmedo	B. Conífera	B. Mangle	B. Latifoliado Deciduo	Total
1	Aérea	2,838,177.29	498,915.80	10,411.23	237,860.41	<b>3,585,364.72</b>
2	Subterránea	977,058.82	193,099.25	1,952.09	92,808.41	<b>1,264,918.57</b>
3	Tocones	3,306.30	1,534.10	0.00	248.46	<b>5,088.86</b>
4	Árboles muertos	88,797.20	26,716.42	0.00	4,864.68	<b>120,378.31</b>
5	Madera Muerta	33,877.91	2,337.01	347.43	8,128.11	<b>44,690.46</b>
6	Hojarasca	716.96	4,752.21	48.32	8,761.20	<b>14,278.69</b>
<b>Total</b>		<b>3,941,934.48</b>	<b>727,354.78</b>	<b>12,759.06</b>	<b>352,671.28</b>	<b>5,034,719.60</b>





# RESULTADOS DEL NREF

Periodo 2006-2012

No	Cobertura /Pool (t_CO <sub>2</sub> )	B. Latifoliado Húmedo	B. Conífera	B. Mangle	B. Latifoliado Deciduo	Total
1	Aérea	5,070,042.24	173,050.79	7,398.71	272,532.02	<b>5,523,023.77</b>
2	Subterránea	1,745,391.14	66,977.19	1,387.25	106,336.59	<b>1,920,092.16</b>
3	Tocones	5,906.29	532.11	0.00	284.68	<b>6,723.07</b>
4	Árboles muertos	158,624.89	9,266.69	0.00	5,573.78	<b>173,465.36</b>
5	Madera Muerta	60,518.57	810.60	246.90	9,312.90	<b>70,888.97</b>
6	Hojarasca	1,280.76	1,648.32	34.34	10,038.27	<b>13,001.69</b>
<b>Total</b>		<b>7,041,763.89</b>	<b>252,285.69</b>	<b>9,067.19</b>	<b>404,078.25</b>	<b>7,707,195.02</b>



# RESULTADOS DEL NREF

Periodo 2012-2016

No	Cobertura /Pool (t_CO <sub>2</sub> )	B. Latifoliado Húmedo	B. Conífera	B. Mangle	B. Latifoliado Deciduo	Total
1	Aérea	4,713,598.05	82,951.59	189,238.21	133,925.03	<b>5,119,712.89</b>
2	Subterránea	1,622,683.18	32,105.40	35,481.87	52,254.89	<b>1,742,525.33</b>
3	Tocones	5,491.05	255.06	0.00	139.89	<b>5,886.01</b>
4	Árboles muertos	147,472.93	4,441.97	0.00	2,739.01	<b>154,653.91</b>
5	Madera Muerta	56,263.87	388.56	6,314.97	4,576.46	<b>67,543.85</b>
6	Hojarasca	1,190.72	790.12	878.20	4,932.91	<b>7,791.95</b>
<b>Total</b>		<b>6,546,699.80</b>	<b>120,932.70</b>	<b>231,913.25</b>	<b>198,568.20</b>	<b>7,098,113.95</b>



# RESULTADOS DEL NREF

## Emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) promedio ponderado

No	Cobertura /Pool (t_CO <sub>2</sub> )	B. Latifoliado Húmedo	B. Conífera	B. Mangle	B. Latifoliado Deciduo	Total
1	Aérea	4,143,981.84	272,725.37	53,988.28	224,878.42	<b>4,695,573.91</b>
2	Subterránea	1,426,589.53	105,555.01	10,122.72	87,743.10	<b>1,630,010.36</b>
3	Tocones	4,827.48	838.59	0.00	234.90	<b>5,900.98</b>
4	Árboles muertos	129,651.52	14,604.16	0.00	4,599.18	<b>148,854.85</b>
5	Madera Muerta	49,464.64	1,277.49	1,801.61	7,684.50	<b>60,228.25</b>
6	Hojarasca	1,046.83	2,597.73	250.54	8,283.03	<b>12,178.13</b>
<b>Total</b>		<b>5,755,561.84</b>	<b>397,598.35</b>	<b>66,163.16</b>	<b>333,423.12</b>	<b>6,552,746.47</b>





Período 2000-2016	Emisiones históricas por Deforestación ( t CO <sub>2</sub> /año)
Promedio	6,552,746.47



PROGRAMA  
ONU-REDD



★ ★ ★ ★ ★  
SECRETARÍA DE ENERGÍA,  
RECURSOS NATURALES,  
AMBIENTE Y MINAS  
*Mi Ambiente+*



★ ★ ★ ★ ★  
INSTITUTO NACIONAL  
DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL  
ÁREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE  
ICF

**¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!**

