

Monitoreo Terrestre de los recursos vegetacionales Experiencias de Guatemala con los Inventarios Forestales Nacionales

Con enfoque de monitoreo comunitario

Guatemala, 8 de agosto de 2019

Expositores: Claudia Saput y Ulises Armas



CONTENIDOS PRESENTACIÓN

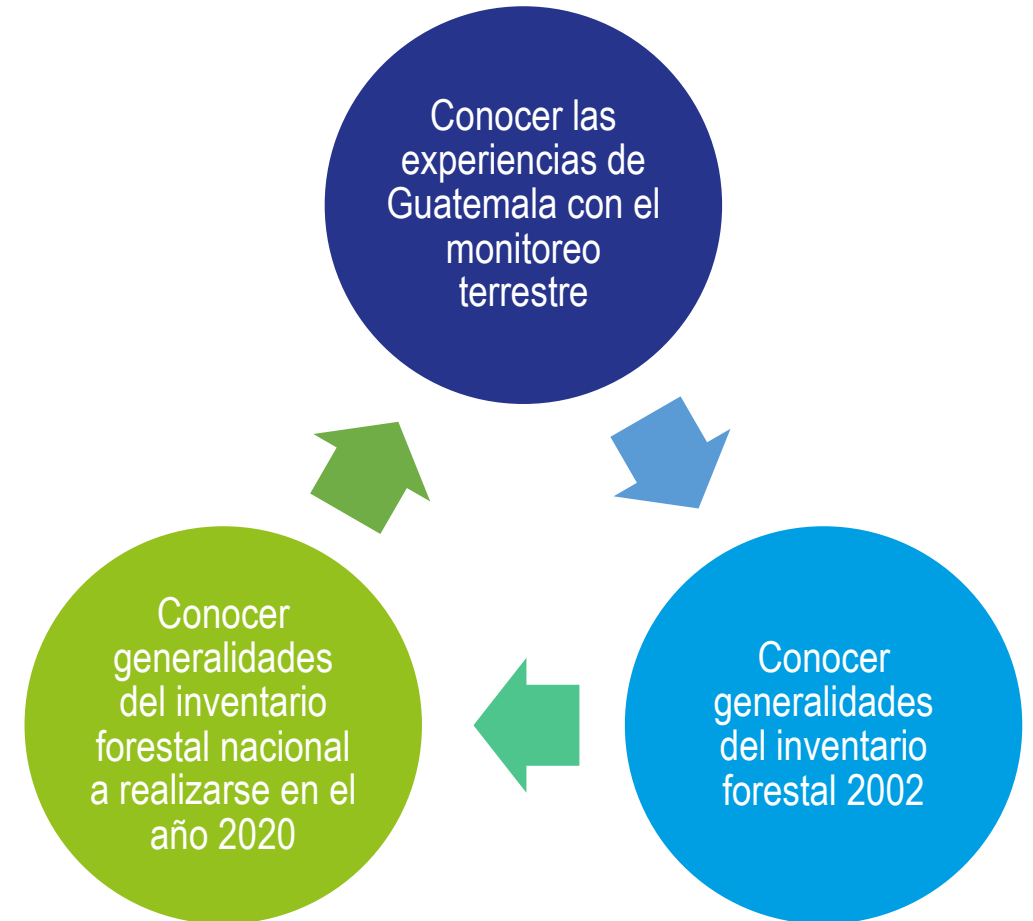
1. Antecedentes de los Inventarios Forestales realizados en Guatemala
2. Inventario Forestal 2002-03
3. Propuesta metodológica para el IFN del año 2020



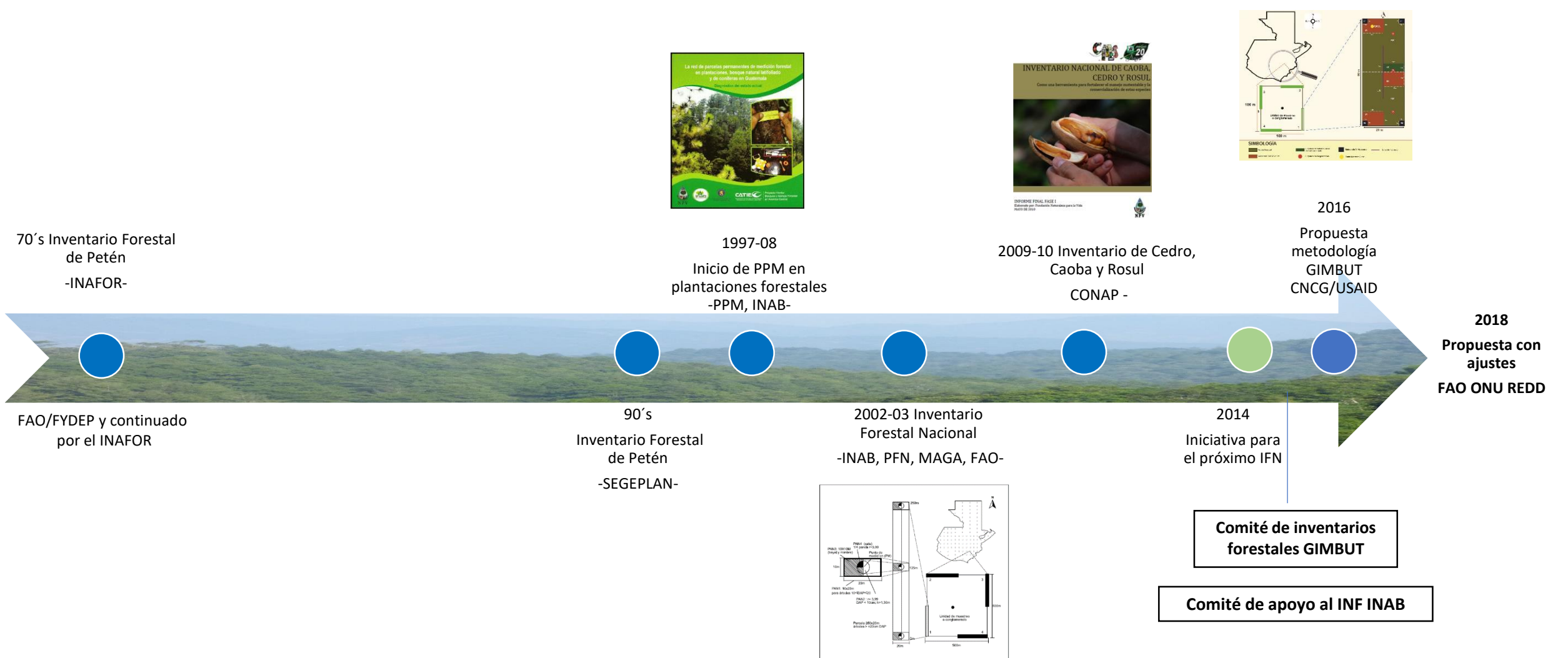
Objetivo General:

- Conocer experiencias sobre el monitoreo terrestre de los recursos vegetacionales

Objetivos específicos



ANTECEDENTES DE INVENTARIOS FORESTALES A ESCALA NACIONAL/SUBNACIONAL EN GUATEMALA



Inventario Forestal Nacional 2002-03

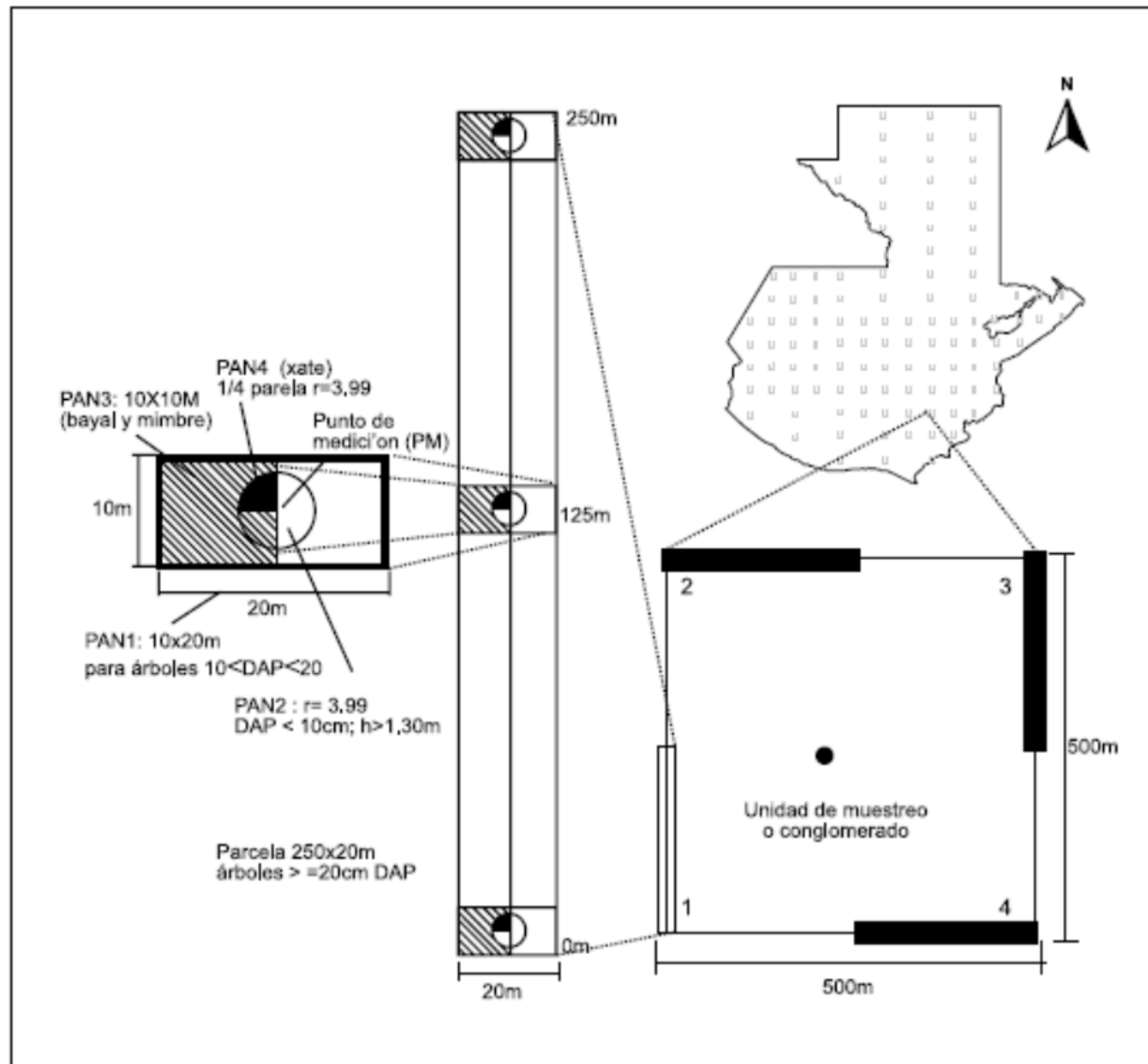
Entre los años 2002 y 2003, se realizó el primer Inventario Nacional Forestal de Guatemala (IFN 2002-03), con el apoyo técnico y financiero de:

- FAO
- INAB y el PAFG-
- Contaron a su vez con el apoyo de un Comité Directivo, integrado por representantes de diversas instituciones del sector forestal de Guatemala.

Dicha iniciativa generó importante información relativa al estado de los bosques y las diferentes clases de uso de la tierra a nivel nacional.

En términos metodológicos, el IFN 2002-03:

- se desarrolló con una base estadística confiable y adecuada a la escala del levantamiento realizado
- Se utilizó un diseño de muestreo sistemático estratificado, para lo cual se dividió al país en tres regiones (norte, centro y sur), según divisiones naturales basadas en parámetros fisiográficos, edáficos y climáticos.
- Se estableció una rejilla de 108 puntos o unidades de muestreo cubriendo todo el territorio nacional, aplicando 2 intensidades de muestreo de acuerdo a la variabilidad esperada para dichos estratos.



Frutales

Café sombra artificial

barbecho

Cultivo anual sin
arboles

Café sombra artificial

barbecho

Asentamiento
humano

Cultivo anual sin
arboles

65

© 2017 Google

ES / Airbus

Google Earth

IMPORTANCIA DEL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL DE GUATEMALA

A nivel Conceptual:

el inventario forestal es el método de descripción cualitativa y cuantitativa de los componentes de un área ocupada por bosques, el que incluye información de la cantidad y calidad de los productos (Sorrentino, 1997).

A nivel metodológico:

Para solucionar la dificultad que no es posible realizar una medición de todo el bosque, debido a limitaciones de recursos económicos y humanos, se opta por levantar muestras de la población total, constituida por unidades de muestreo, la cual si bien no refleja exactamente las características y condiciones del área objeto de estudio, si permite realizar inferencias estadísticamente válidas de la población (Ríoz, Acosta, & De Benitez, 2000).

NECESIDADES DE INFORMACIÓN DE MONITOREO DE LOS BOSQUES EN GUATEMALA

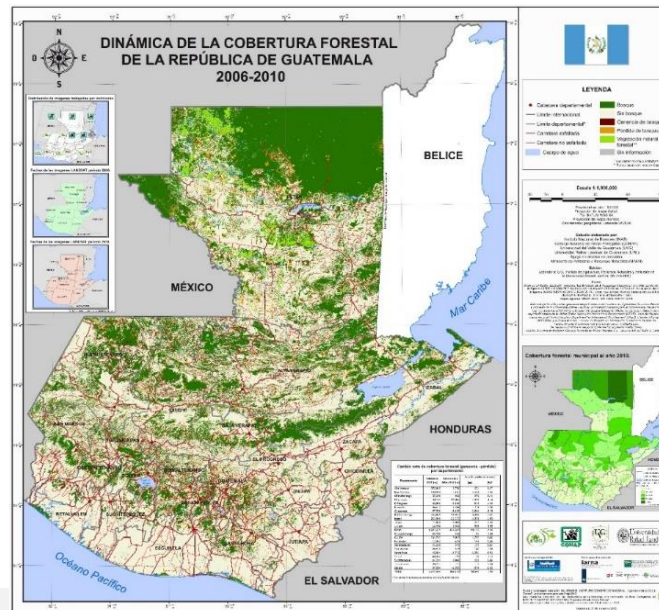
- Fuente:
- Inventario Nacional Forestal, Marco metodológico ajustado, Estrada C., Ramírez C., López J. 2018

Necesidades de información identificadas relativas a los recursos forestales a escala nacional	Aportes de información del Inventario Nacional Forestal de Guatemala
Existencias volumétricas de madera y de cantidad de productos no maderables en los bosques y árboles fuera de bosque	- Determinación de la cantidad, tipo y calidad de productos maderables y no maderables existentes en los bosques y los árboles fuera de bosque
Monitoreo de la dinámica de crecimiento de los bosques, realizado de forma periódica y consistente	-Determinación de tasas de crecimiento volumétrico en m ³ /ha/año, por medio del montaje de parcelas permanentes de monitoreo forestal para mediciones periódicas sistemáticas posteriores.
Determinar las principales amenazas, agentes y causas de la deforestación y la degradación de los bosques	-Información verificada en campo referente a daños causados al bosque, tales como: tala ilegal, incendios forestales, plagas y enfermedades y otros factores de deforestación y degradación. -Descripción de tipos de daño y agentes causales -Datos socioeconómicos relacionados con el uso de los bienes y servicios del bosque, recopilados en campo por medio de entrevistas con usuarios y beneficiarios del bosque.
Establecer el grado de recuperación, regeneración y restauración de los bosques	-Frecuencia, composición, estado de desarrollo de la regeneración natural por unidad de área y por tipo de bosque
Establecer el potencial productivo de bienes y servicios, el grado y tipo de manejo y uso de los bosques y el estado de salud de los bosques	-Existencias volumétricas, cantidad y calidad de productos. -Tipo de manejo implementado en los bosques -Estado fitosanitario de los bosques, % de individuos afectados por plagas y enfermedades, tipo de daño -Datos socioeconómicos relacionados con el uso de los bienes y servicios del bosque, recopilados en campo por medio de entrevistas con usuarios y beneficiarios del bosque.



Alcances del IFN de Guatemala

- Tierras cubiertas con bosques en todo el territorio nacional
- Árboles fuera de bosque en todo el territorio nacional (dentro y fuera de las Áreas Protegidas)
- Con opción de intensificación de la muestra para:
 - Alcances sub-nacional: municipios prioritarios para restauración
 - Representativa para coberturas forestales especiales como bosques seco o manglar



Propuesta metodológica para el IFN del año 2020



Objetivo General:

- Determinar el estado actual de los bosques y de los árboles fuera de bosque a nivel nacional, a través de una evaluación integral y multipropósito, que sea replicable y aporte información estratégica al país.



Objetivos específicos:

- 1. Generar información estadísticamente confiable sobre:
 - Las existencias de volumen, calidad de madera y carbono forestal en bosque y de árboles fuera de bosque.
 - La estructura, composición y estado de salud de los bosques.
 - El manejo actual y el potencial productivo de los bienes y servicios provenientes del bosque y de árboles fuera de bosque.
 - El grado de regeneración, recuperación y restauración de los bosques y de árboles fuera de bosque.
- 2. Establecer una red de parcelas permanentes forestales que permita realizar levantamientos periódicos de información.
- 3. Contribuir con información a los procesos de elaboración de líneas de base para el proceso de proyectos de captura y emisiones de carbono, así como otros compromisos ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- 4. Aportar información que contribuya a mejorar los instrumentos y políticas del sector forestal de Guatemala.
- 5. Fortalecer los procesos de mapeo forestal por medio del aporte de información de campo para la calibración de herramientas espaciales.



Selección espacial de la muestra

- Se utilizó una malla para distribución espacial homogénea en el territorio. En cada cuadrante se ubica una muestra.

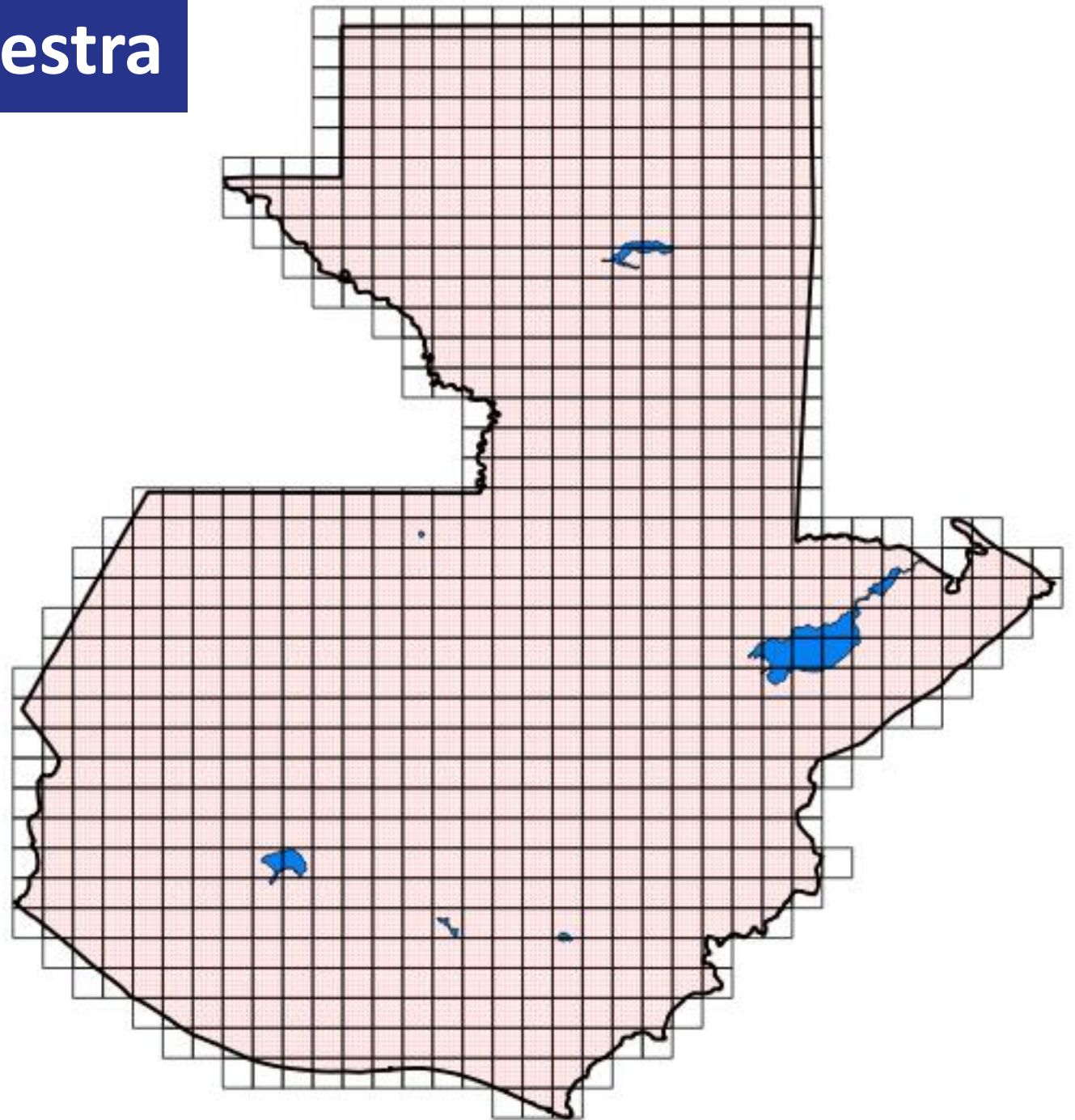
- El tamaño de cada cuadrante se definió según el área del país y la cantidad mínima de muestras necesarias = 672

$$d = \sqrt{A/n}$$

$$d = \sqrt{\frac{108,880}{672}}$$

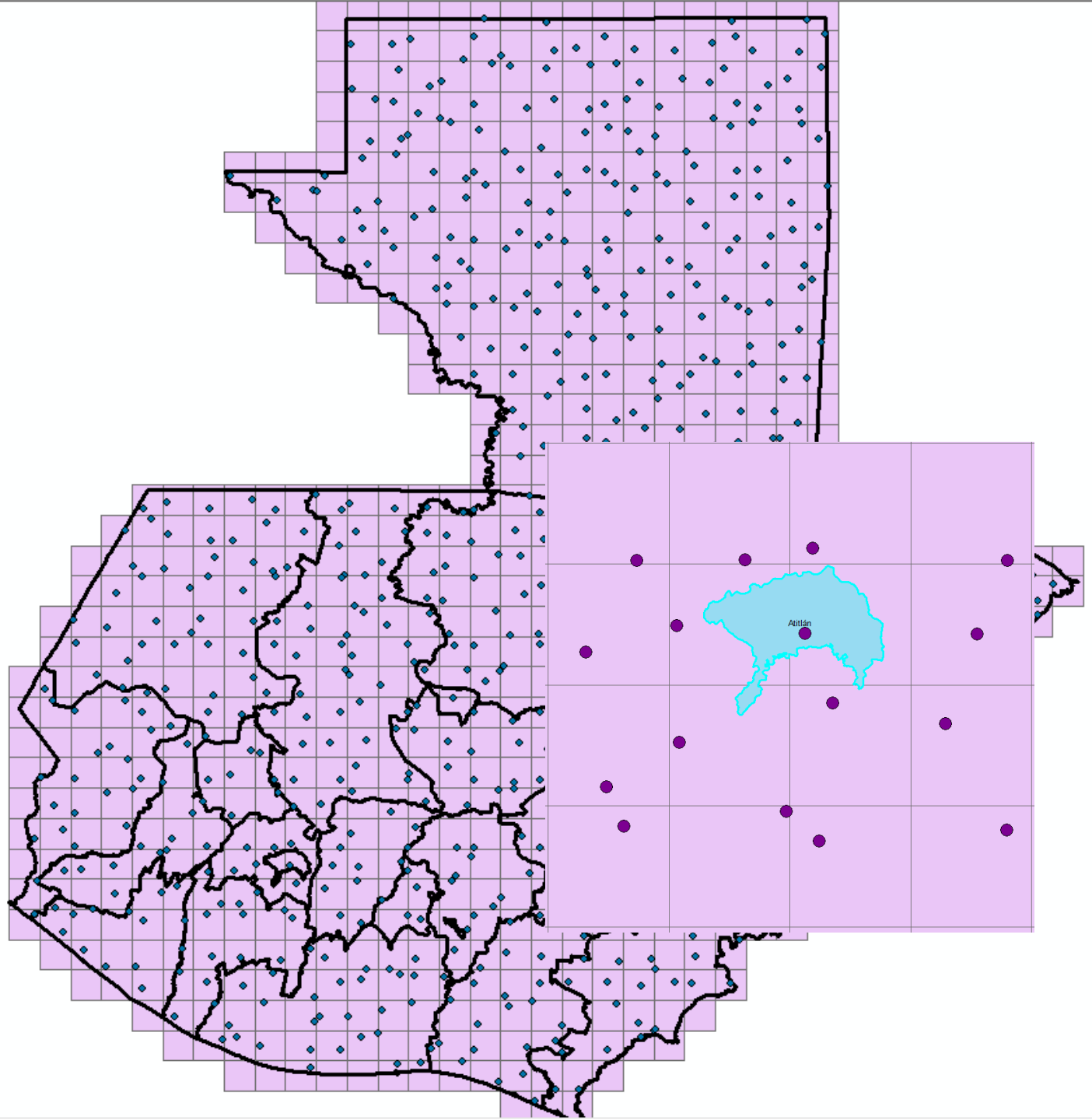
$$d = 12.4$$

- La distancia significa que cada cuadrante debe tener 12.4 x 12.4 Km
- Se construyó la rejilla y se colocó sobre el territorio nacional
- En los bordes del país se seleccionaron cuadrantes completos, para permitir la selección en estas zonas, por lo que el número de cuadrantes es mayor a la cantidad mínima de muestras = 793



Selección espacial de muestra

- Distribución aleatoria
- Numero de puntos por cuadrante: 1 Punto
- Total de puntos generados a nivel nacional: 793 puntos
- Numero de puntos dentro del país: **715** puntos



Cantidad de muestras por nivel de intensificación

NIVEL	Dimensiones de la grilla en KM	Cantidad de muestras dentro del país
1	12.4	715
2 4x	6.2	2,860
3 16x	3.1	11,369
4 64x	1.55	45,426

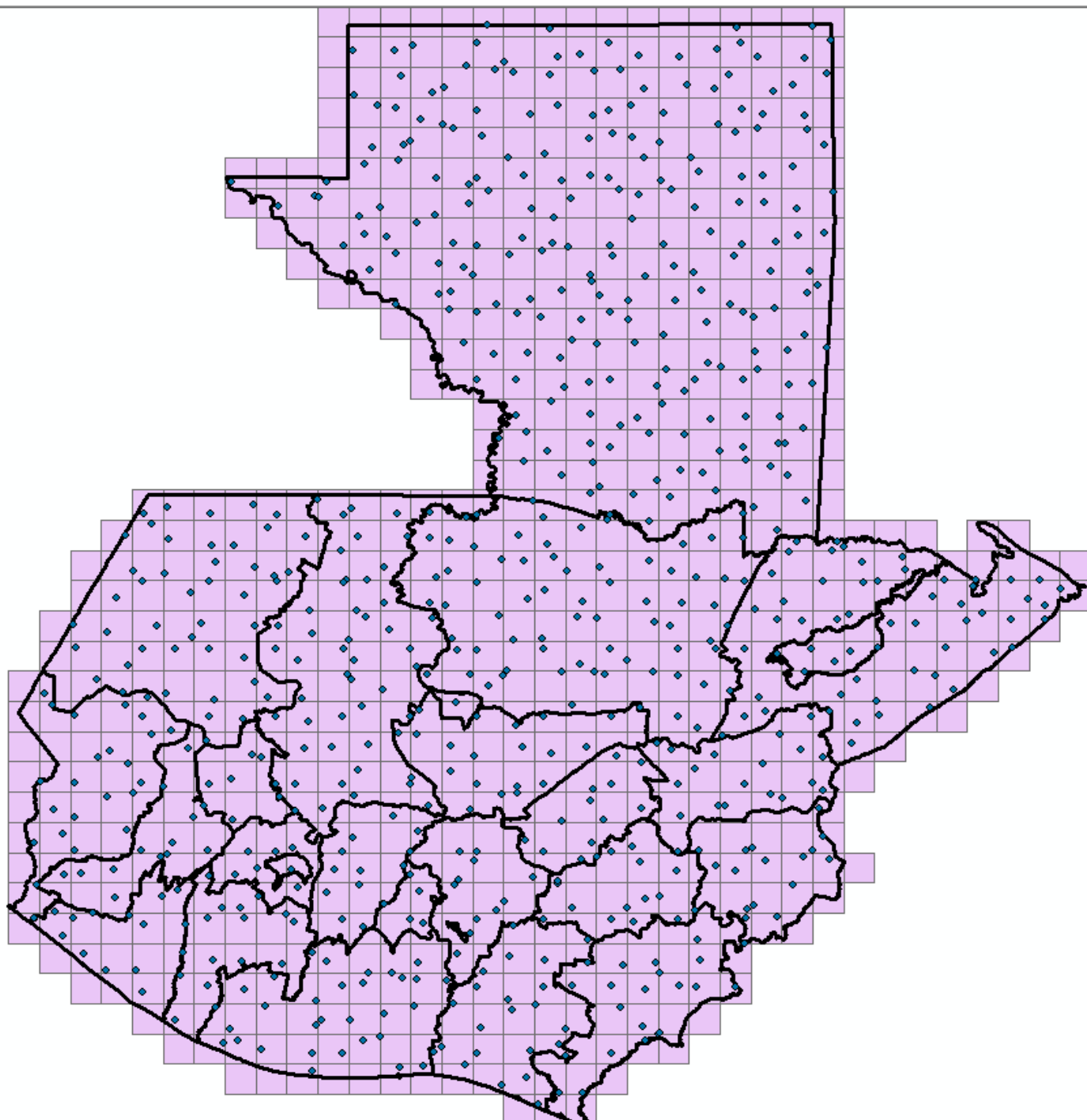


Escenarios de intensificación en la estrategia de restauración del paisaje

NIVEL	Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Areas Protegidas (categoría I)	33	5%	115	4%	423	4%	1,658	4%
Tierras forestales de producción	71	10%	261	9%	985	9%	4,022	9%
Tierras forestales de protección	12	2%	63	2%	236	2%	884	2%
Agroforestería con cultivos anuales	77	11%	273	10%	1,130	10%	4,356	10%
Agroforestería con cultivos permanentes	23	3%	98	3%	434	4%	1,893	4%
Sistemas silvopastoriles	43	6%	162	6%	617	5%	2,507	6%
Areas no seleccionadas	456	64%	1,888	66%	7,544	66%	30,106	66%
TOTAL	715	100%	2,860	100%	11,369	100%	45,426	100%

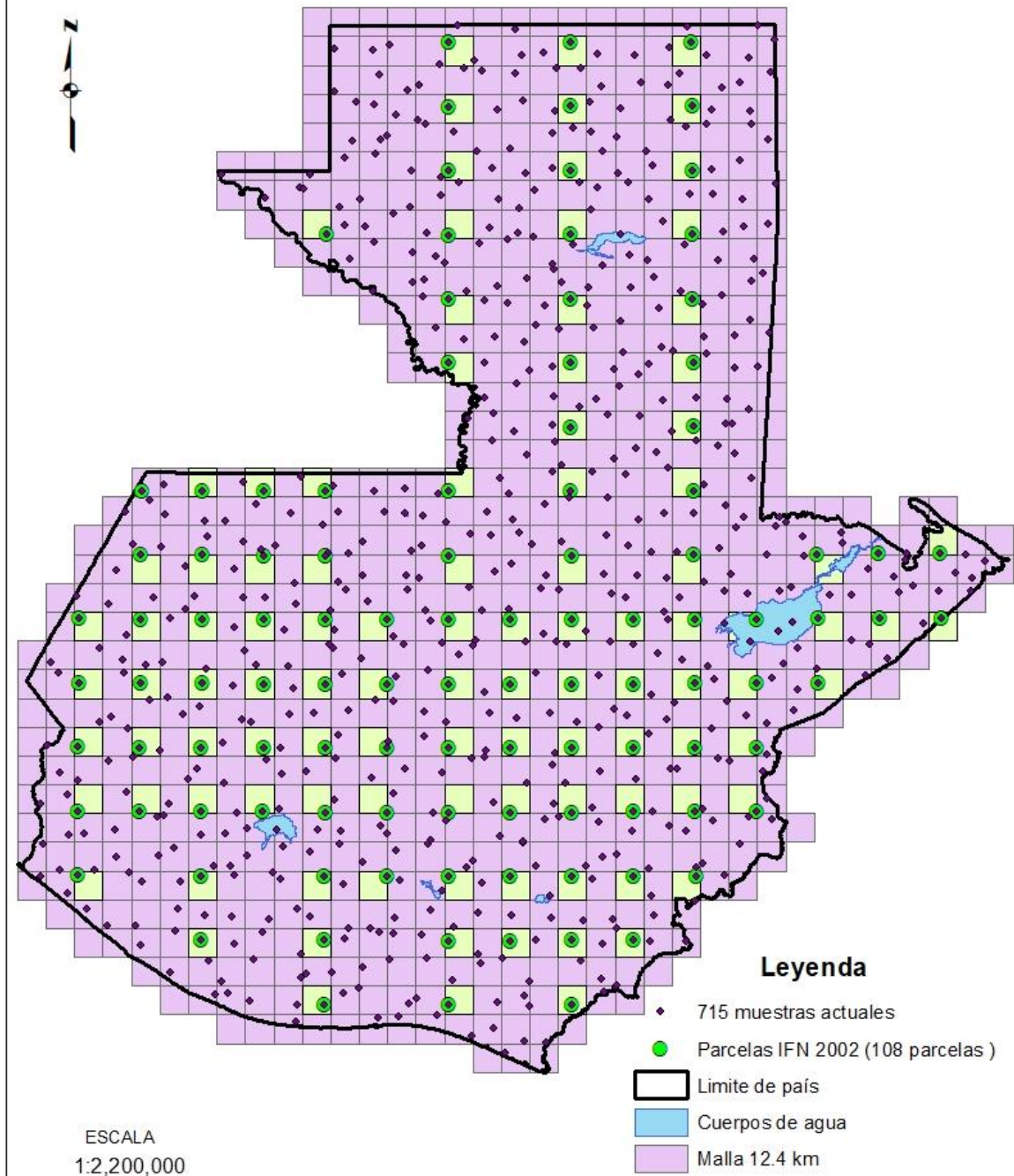


Mapa final de distribución espacial de las 715 muestras



Integración de las muestras del IFN 2002-03

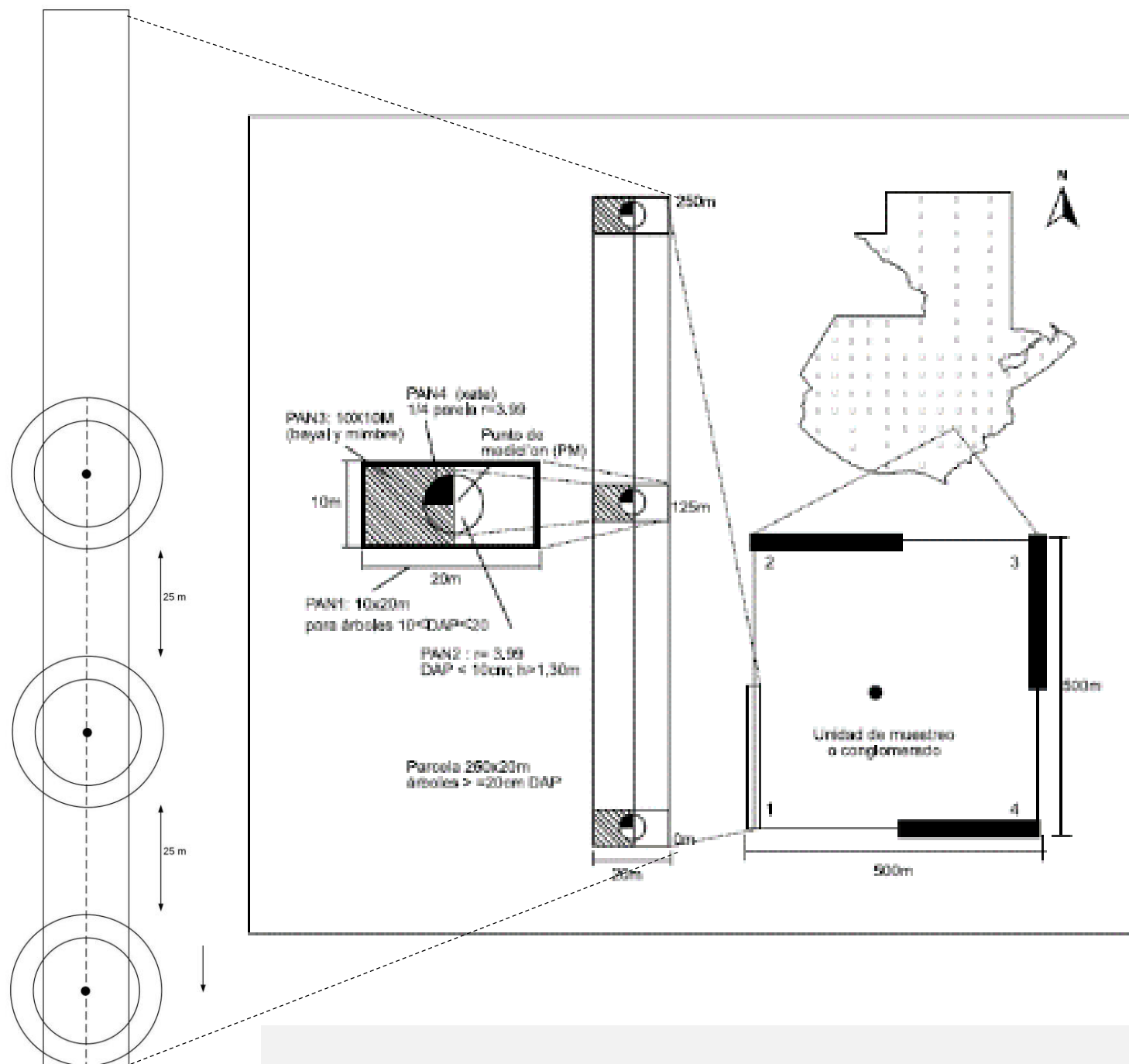
- 108 Parcelas del IFN 2002
- Identificación de los cuadrantes donde se ubican las muestras del IFN 2002
- Sustitución del punto



- En los cuadrantes donde exista una parcela del IFN 2002/03, se sugiere ubicar la nueva parcela sobre la sub-parcela Norte Sur

Ventaja:

Se pueden medir cambios entre ciclo 1 (2003) y ciclo 2 (2018/?) con el supuesto que tendrán semejante variabilidad por ubicarse en el mismo sitio



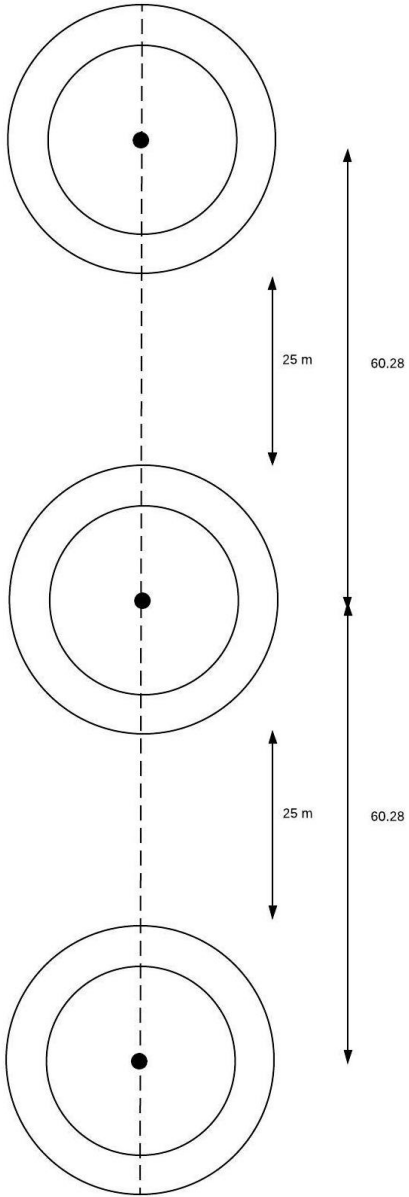
Especificaciones del diseño

Precisión meta: EM = 10% > 20 cm DAP y 15% 10-20 cm DAP

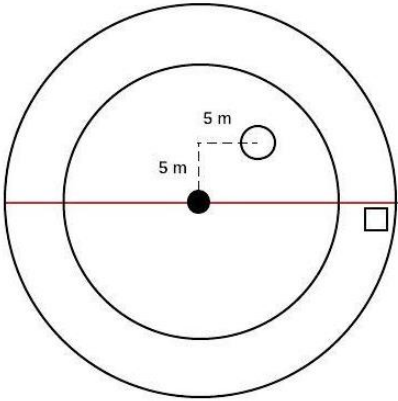
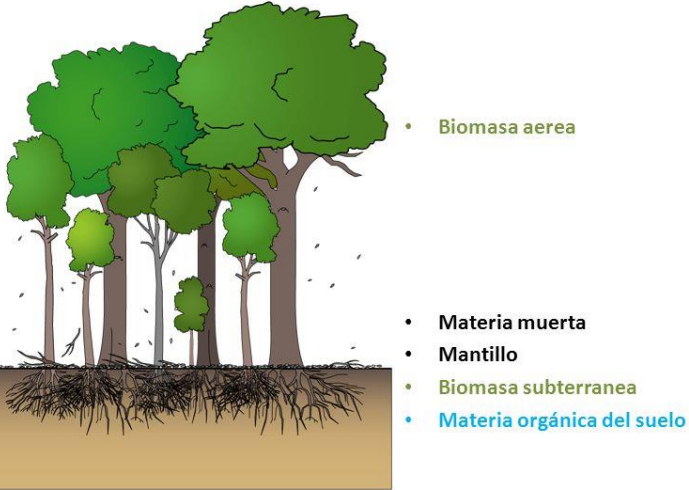
672 parcelas de 3 sub-parcelas
(236 parcelas en bosque y 437 fuera de bosque)
Distancia entre parcelas: 12.4 km

Variable	Tamaño de parcelas anidadas
Arboles > 20 cm DAP	1,000 m ² (17.84 m radio)
Árboles 10-20 cm DAP	500 m ² (12.62 m radio)
Árboles < 10 cm DAP	280 m ² (3 m radio)
Madera muerta	35.68 m
Hojarasca y suelos	1 m ²

- Ciclo del inventario: cada 5 años
- Muestra anual panelizada (1/5 por año)
- 100% Parcelas permanentes
- Cuadrillas de campo de 5 personas
- Control de calidad al 10% de las parcelas
- Trabajo institucionalizado



Reservorios de Carbono (IPCC)



¿Por qué un sistema de rejillas intensificadas?

- La muestra de 715 parcelas (nivel 1) tiene un alcance para toma de decisiones de nivel nacional, pero
- Pero...existen requerimientos especiales como:
 - Toma de decisiones para atender la alta vulnerabilidad de las comunidades en el **corredor seco**
 - Atender ecosistemas vulnerables como **manglar**
 - Monitoreo de las áreas de **restauración del paisaje forestal**

Adicionalmente con este enfoque se puede implementar parcelas remotas para análisis con sensores remotos de alta resolución

- Imágenes: Planet, Digital Globe, Aster, Google, Bing, etc
- Herramientas: Collect Earth, Collect Earth Online, SEPAL, Tymesinc



Población: todo el territorio del país

Muestra:

- Nivel 3: 11,369 puntos ó
- Nivel 4: 45,426 puntos

Unidad de muestreo:

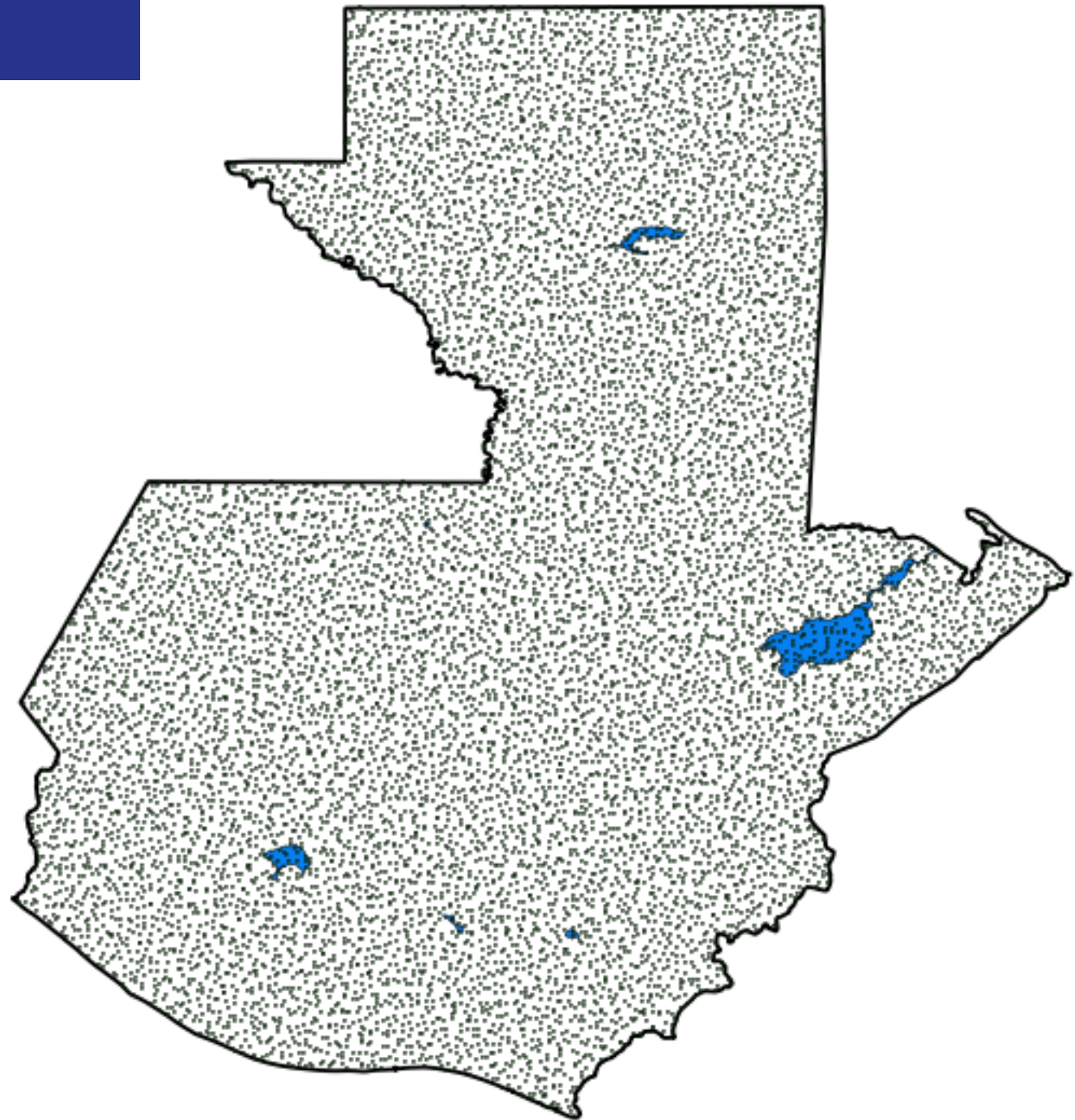
- Parcelas remotas

Atributos a medir:

- Superficies

Tipo interpretación:

Visual con apoyo de algoritmos automatizados

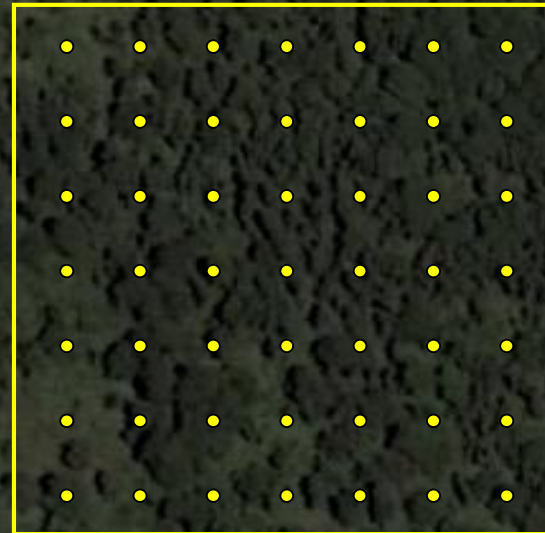


Inventarios de uso y cobertura de la tierra (muestreo con SR alta resolución)

- Ladsat
- Digital globe
- CNES Airbus

Portales disponibles

- Google Earth
- Bing
- Yandex

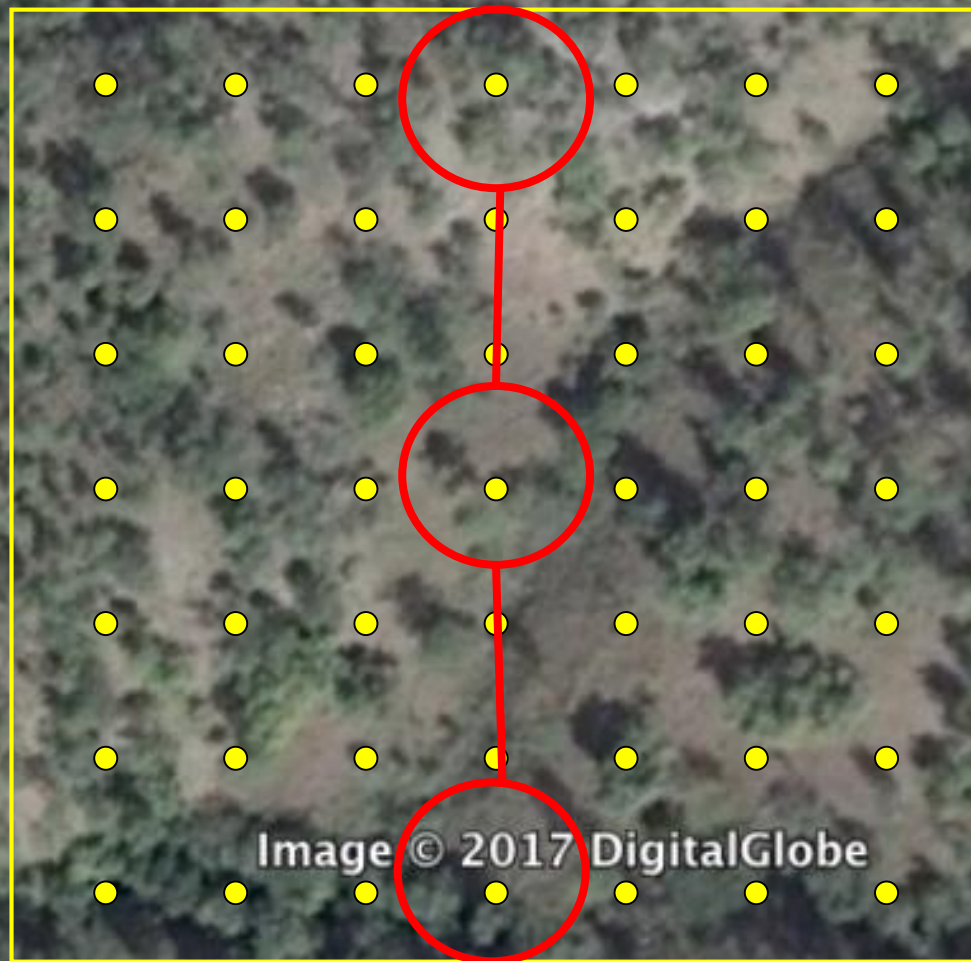


- Estadísticas de cambio de uso y cobertura
- Fuente para clasificación supervisada + incertidumbre

© 2017 Google

Image © 2017 DigitalGlobe

Google Earth



Google Earth

Fuente:

Recomendaciones para un Sistema Nacional de Monitoreo Forestal moderno en Guatemala, Carla Ramírez Zea Julio 2018

Contexto regional de los Inventarios Forestales Nacionales y principios básicos sobre institucionalización, Carla Ramírez Zea, Febrero 2019

Propuesta metodológica para el nuevo Inventario Forestal Nacional de Guatemala, Carlos Estrada, Carla Ramírez, José López, Febrero 2019.

A petición del Gobierno de Guatemala, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) presta asistencia técnica para la ejecución del siguiente proyecto de cooperación técnica "Fortalecimiento del gobierno de Guatemala para el acceso al mercado d pago por resultados de REDD+ a través de la consolidación del Sistema de Monitoreo de Bosques y uso de la tierra"



**Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura**



Muchas Gracias

