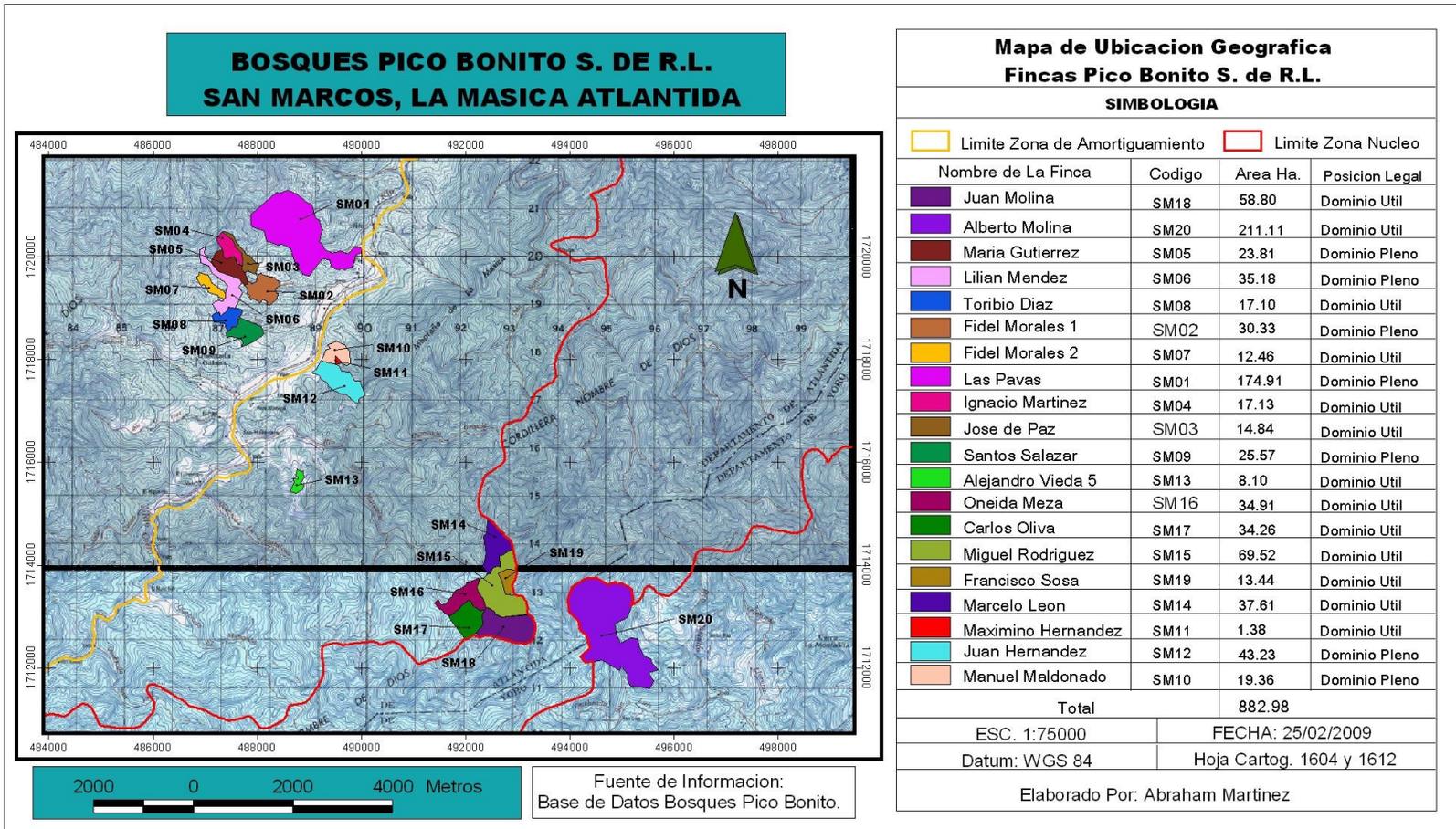


ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES PARA
MONITOREO DE CRECIMIENTO/CARBONO (INTENSIDAD DE
MUESTREO). BOSQUES PICO BONITO, LA CEIBA, HONDURAS,
AGOSTO DEL 2010.
(Ricardo Lujan)



EL PROYECTO

- LIMITES DEL PROYECTO



IMPORTANCIA DE DEFINICION DE AREAS ESPECIFICAS

- Zonas de protección
- Zonas de producción (reforestación, manejo de bosque etc.)



IMPORTANCIA DE DEFINICION DE AREAS ESPECIFICAS

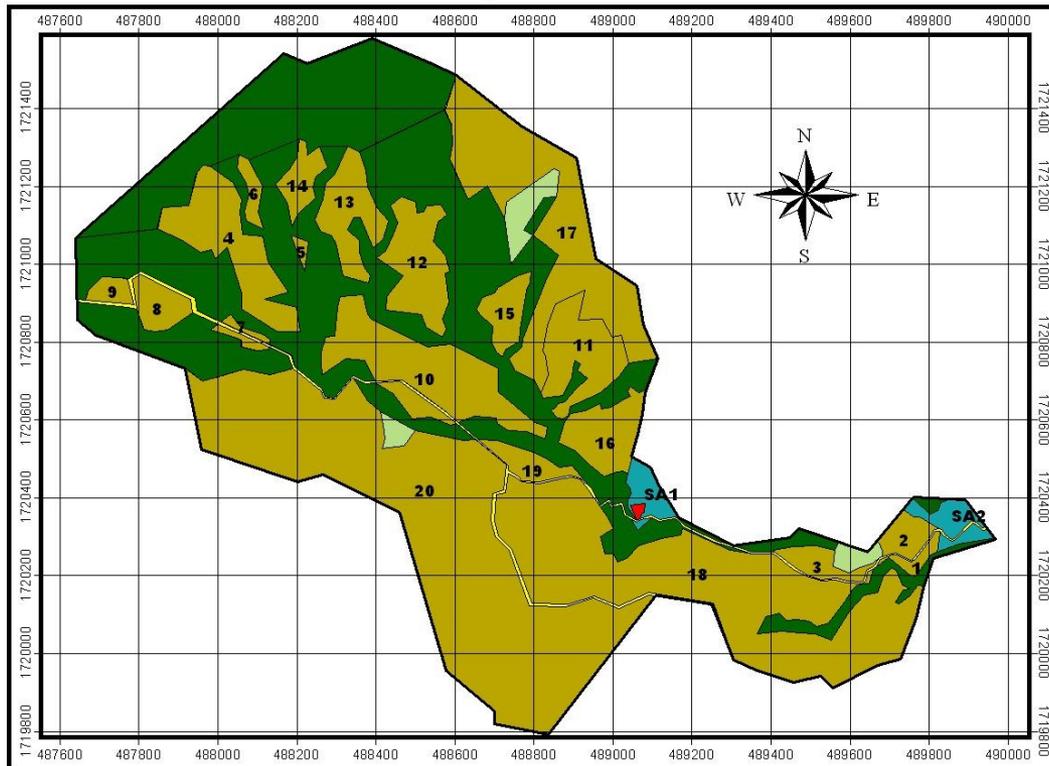
-Áreas de infraestructura



IMPORTANCIA DE DEFINICION DE AREAS ESPECIFICAS

-Área neta reforestada

BOSQUES PICO BONITO S. DE R.L. AREAS PLANTADAS Y SISTEMAS AGROFORESTALES FINCA HORTENCIA ARACELY ORANTES Y LILIAN ELIZABETH ORTIZ ORANTES SANTA FE, LA MASICA ATLANTIDA



200 0 200 400 Metros

- Area Protección: 86.41 Mz
- Areas de Restauración: 3.47 Mz
- Caminos de Acceso
- Infraestructura.
- Area Total: 249.87 Mz.

 AREAS DE REFORESTACION	
LOTE N°	AREA MZ
1	0.67
2	1.58
3	1.65
4	7.66
5	0.26
6	0.88
7	0.47
8	2.07
9	0.91
10	11.09
11	5.67
12	5.70
13	4.48
14	1.84
15	2.25
16	4.19
17	18.11
18	32.75
19	1.72
20	49.07
TOTAL	153.22
 SISTEMAS AGROFORESTALES	
SAF 1	1.68
SAF 2	2.03
TOTAL	3.71
ESC: 1:12000	

MUESTREO PARA ESTIMACION DE BIOMASA/CARBONO Y CRECIMIENTO

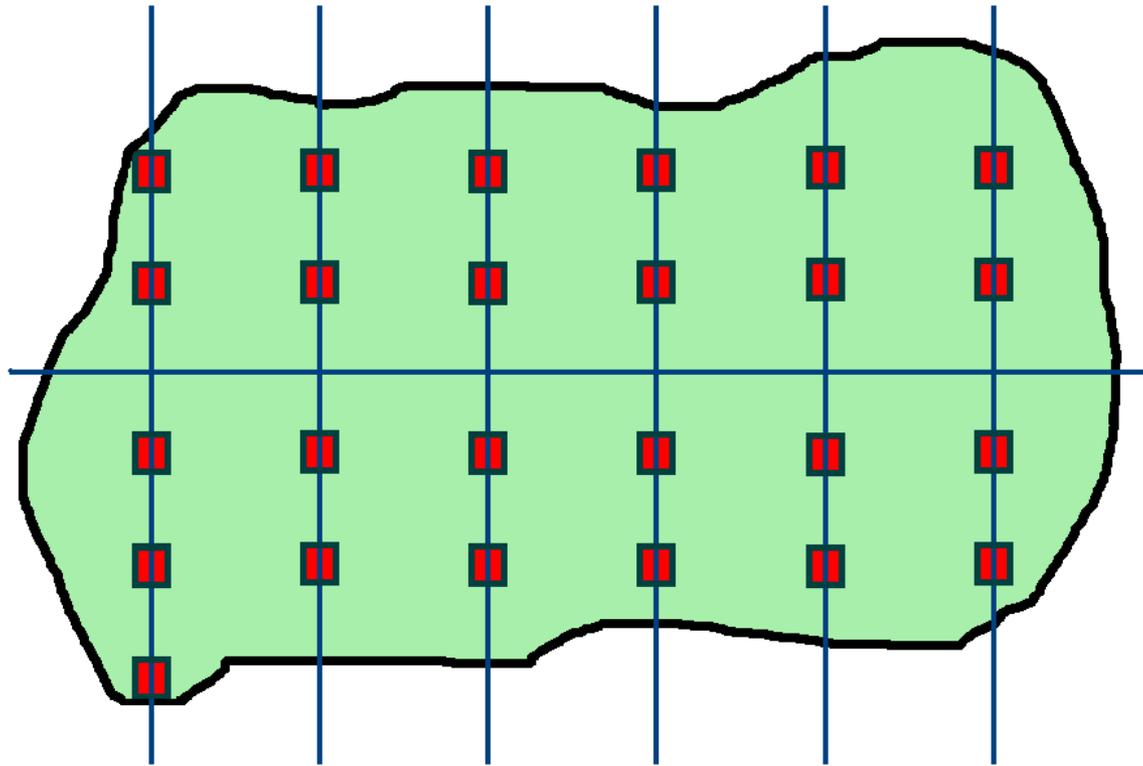
- Es demasiado caro hacer un censo o inventario “pie a pie”, entonces necesitamos tomar muestras para mediante técnicas de **muestreo estadístico** inferir o calcular los estimadores de la población: promedio, desviación estándar, varianza, limites de confianza, error de muestreo.
- La muestra tiene que ser **representativa**, o reflejar la realidad al menor costo posible y con el menor error permisible.
- Para lo anterior entonces necesitamos definir la **distribución** de las muestras, o **parcelas** o unidades de muestreo, así como la **cantidad** de parcelas a establecer (**intensidad de muestreo**) en nuestra población (área neta del caso) y cuál es el **error de muestreo máximo** permitido que queremos.

Las parcelas se deben escoger en forma “imparcial”

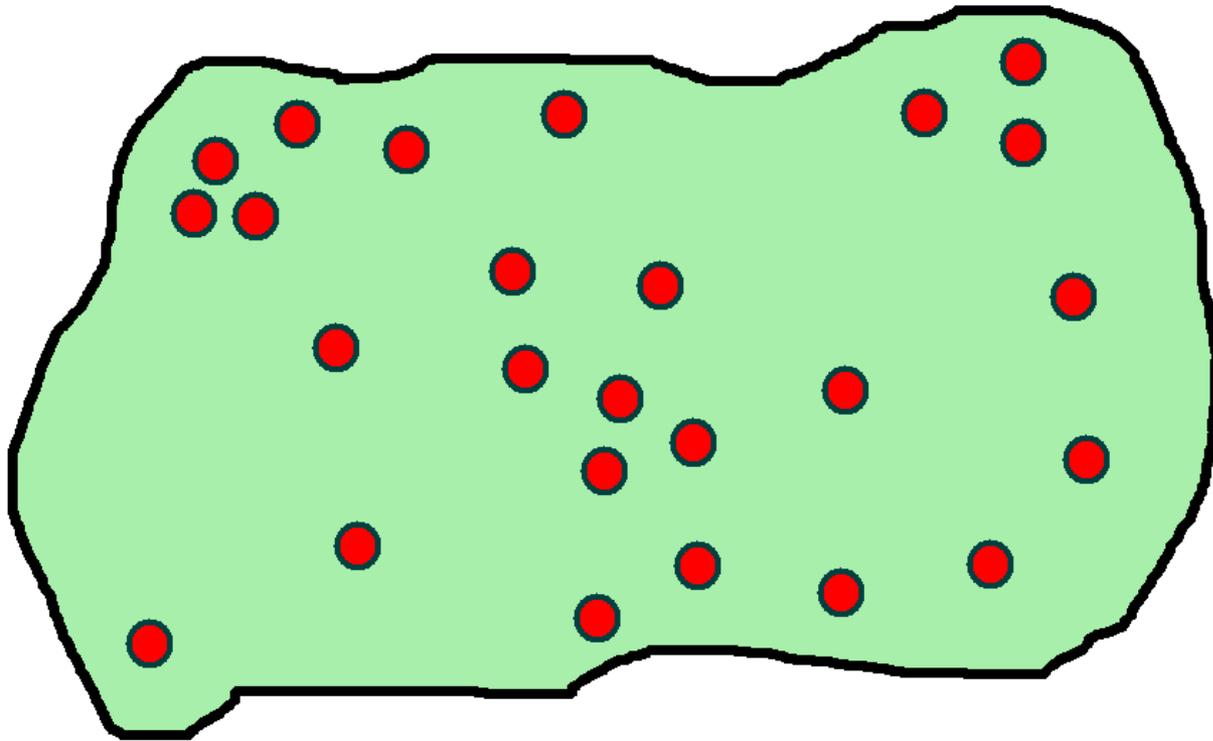
-Al Azar

-Sistemáticamente

Muestreo Sistemático

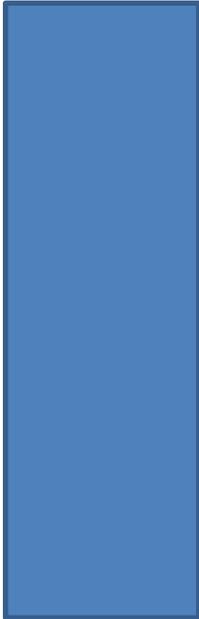


Muestreo Aleatorio

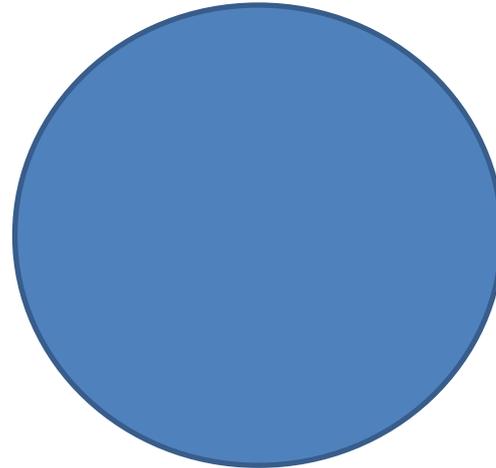


Tamaño y Forma de las Unidades de Muestra

Rectangulares



Circulares



El tamaño de la parcela está en función:

- Distribución/densidad de la población
 - Árboles/arbustos por hectárea (ej. más de 10 individuos por unidad de muestreo)
- Variabilidad de la población
 - Para poblaciones muy heterogéneas muchas parcelas pequeñas o mediadas captarán mejor las diferencias que pocas parcelas grandes

Tamaños de Parcelas Más Comunes:

- En Reforestación o Rodales Homogéneos:

Arboles jóvenes parcelas pequeñas (de 50 a 300 metros cuadrados)

Plantaciones de mayor edad y menor densidad (de 400 a 1000 metros cuadrados)

En Bosques Tropicales Latifoliados:

- Parcelas generalmente rectangulares en fajas y distribuidas en forma sistemática (Entre 1000 a 10000 metros cuadrados)
- Se incluyen muchas veces Parcelas “anidadas” o de diferentes tamaños en la misma parcela para lograr incluir brinzales, latizales, fustales y arboles grandes.

¿Cuántas Parcelas Necesito? (intensidad del muestreo “n”)

- Necesitamos definir nivel de Error de Muestreo deseado o permitido

E% = 5% hasta 20%

Desviación estándar (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (y_i - Y)^2}{n-1}}$$

Donde:

y_i = Observación
 Y = promedio aritmético
 n = número de muestras

Error estándar (S_y):

$$S_y = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad \text{O}$$

$$S_y = \frac{S}{\sqrt{n}} * F_c$$

donde
 $F_c = \sqrt{1-f}$

$f = n/N$

Error de muestreo (E):

$$E_{(1-\alpha)} = S_y * t_{(\alpha/2, n-1)}, \text{ con } 0.95$$

$$E\%_{(1-\alpha)} = (E_{(1-\alpha)} / Y) * 100$$

Donde:

S_y = error estándar.

Calculo de "n" para poblaciones no estratificadas

$$n = \frac{t^2 s^2}{E^2} \quad \text{inf.}$$

$$n = \frac{N t^2 s^2}{N E^2 + t^2 s^2} \quad \text{finita}$$

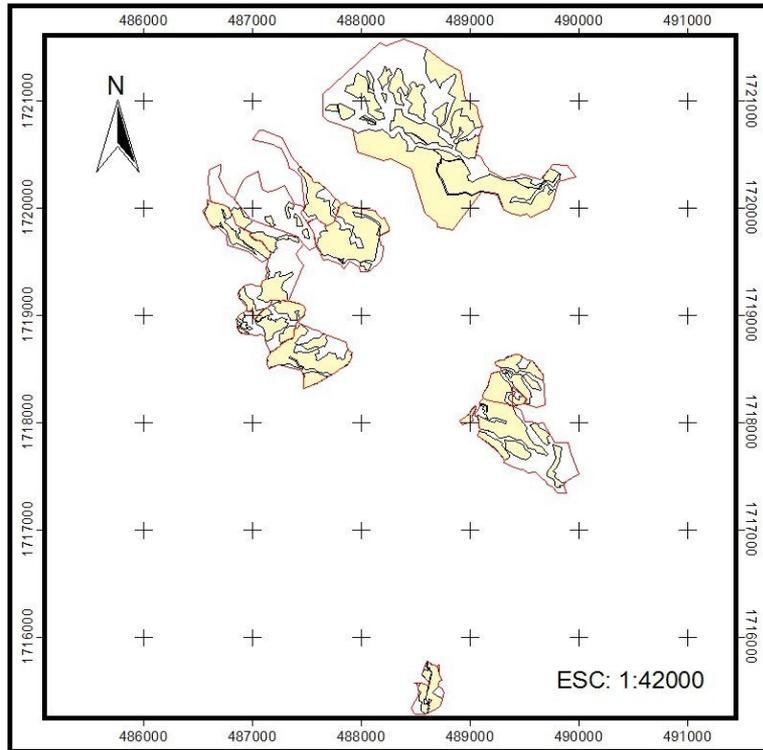
$$E \text{ en } \% \Rightarrow s \rightarrow c$$

$$c = \frac{s}{7}$$

Estratificar para abaratar costos de muestreo

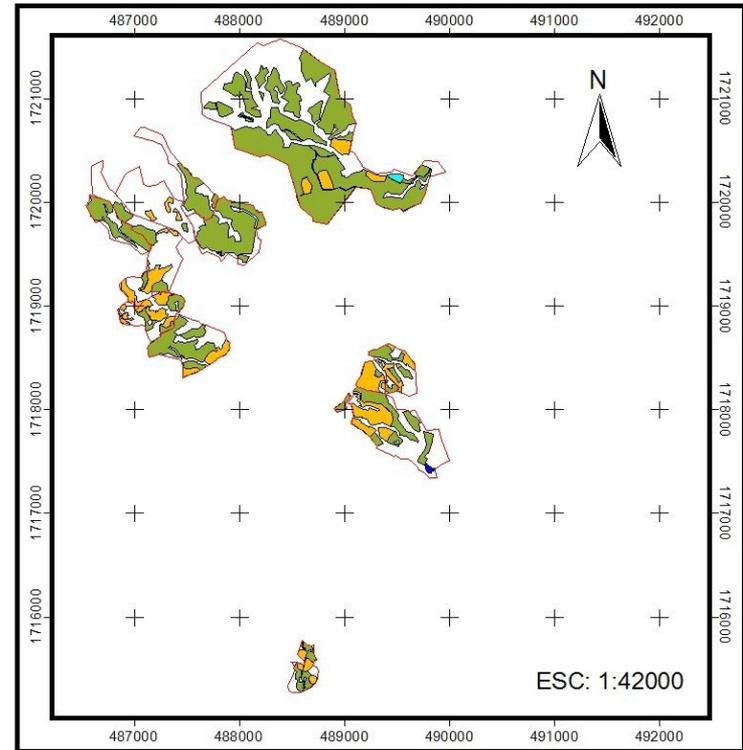
**Bosques Pico Bonito S. de R.L.
Sitio San Marcos, La Masica Atlantida**

Areas de Reforestacion



- Limite de Fincas
- Areas de Reforestacion: 228.53 Ha.

Estratificacion de Areas de Reforestacion



- Limite de Fincas
- Estrato arboles Altura (h) < a 3 M: 183.90 Ha
- Estrato arboles Alturas (h) > a 3 M: 42.32 Ha.
- Estrato Especie Radondo: 0.47 Ha.
- Estrato Especie Teka: 0.87 Ha.

Cálculo de "n" en Muestreo Estratificado

P. Estrat.

$$n = \frac{N (\sum N_j S_j^2)}{\frac{N^2 E^2}{f^2} + \sum N_j S_j^2}$$

$$n_j = \left(\frac{N_j}{N} \right) n$$

Suelo/Planta



Estimación del tamaño de muestra para Bosques Pico Bonito

Estratificación inicial

- Pendientes/Suelos
- Especies o mezclas de especies
- Edad del rodal

Estratificación final

- Alturas menores a 3 m
- Alturas mayores a 3 m
- Rodales puros (teca, redondo)

Resultados

- “n” fue del 1.7% (al 95% de conf.) y del 1.1% (al 90% conf.) de intensidad de muestreo
- %Error Estratificado fue del 10% (al 95%)
 - 16% para estrato < 3 m
 - 14% para estrato > 3m

Resultados estimación intensidad del muestro “n”

- La intensidad de muestreo estimada es del 1.1% con un error de muestreo menor al 20% y con una probabilidad del 90%.
- Al considerar un área total de 289 ha de plantaciones forestales mixtas y la intensidad de muestreo calculada, se estima en 64 parcelas de 500 m² el total a establecer para obtener un error de muestreo menor al 20% y con una probabilidad del 90%.
- Esta intensidad de muestreo se deberá revisar en los próximos años o a futuro cuando las dimensiones de los árboles sean mayores.