



MAPA DE TIPOS DE BOSQUE COSTA RICA , 2013 INVENTARIO NACIONAL FORESTAL

Ing. Mauricio Castillo Núñez



Etapas Inventario Forestal

1. DEFINIR OBJETIVOS DEL INVENTARIO

2. BASE CARTOGRÁFICA DEL ÁREA A INVENTARIAR

9. UBICACIÓN Y MEDICIÓN DE PARCELAS

3. DEFINIR DISEÑO MUESTRAL

8. PREPARACIÓN DE CAMPAÑA DE CAMPO

4. DEFINIR TAMAÑO DE MUESTRA

7. UBICACIÓN PUNTOS DE MUESTREO EN LA CARTOGRAFÍA

5. DEFINIR TIPO DE UNIDAD MUESTRAL

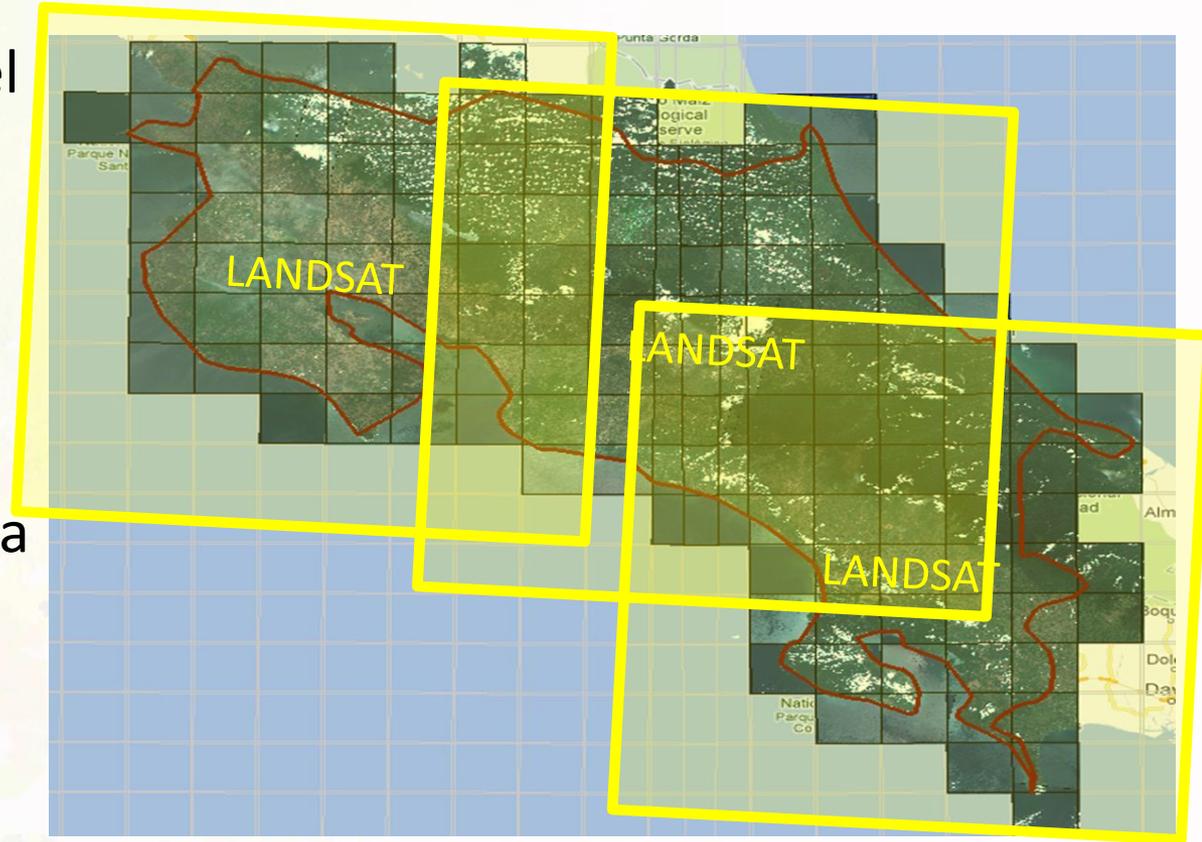
6. DEFINIR VARIABLES A MEDIR (PARCELA Y SUBPARCELAS)

10. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

11. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Características principales

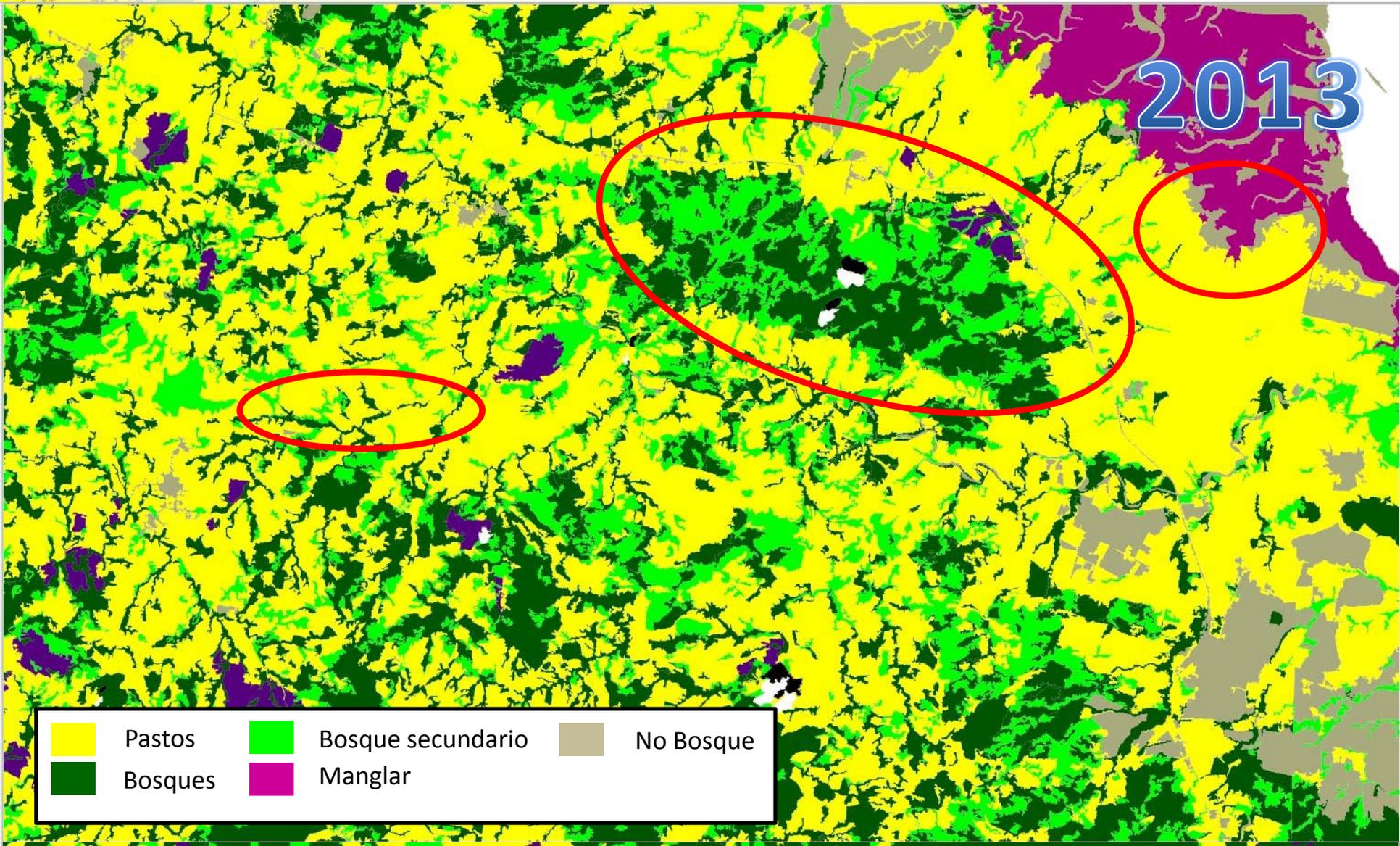
- Elaborado a partir de imágenes satelitales del año 2012 (Satélite RapidEye).
 - 5 metros de resolución espacial
 - 5 bandas espectrales
- Este sensor permite una mejor definición de los objetos en el espacio.
- En total 168 imágenes para todo el país (11% de cubierto por nubes)



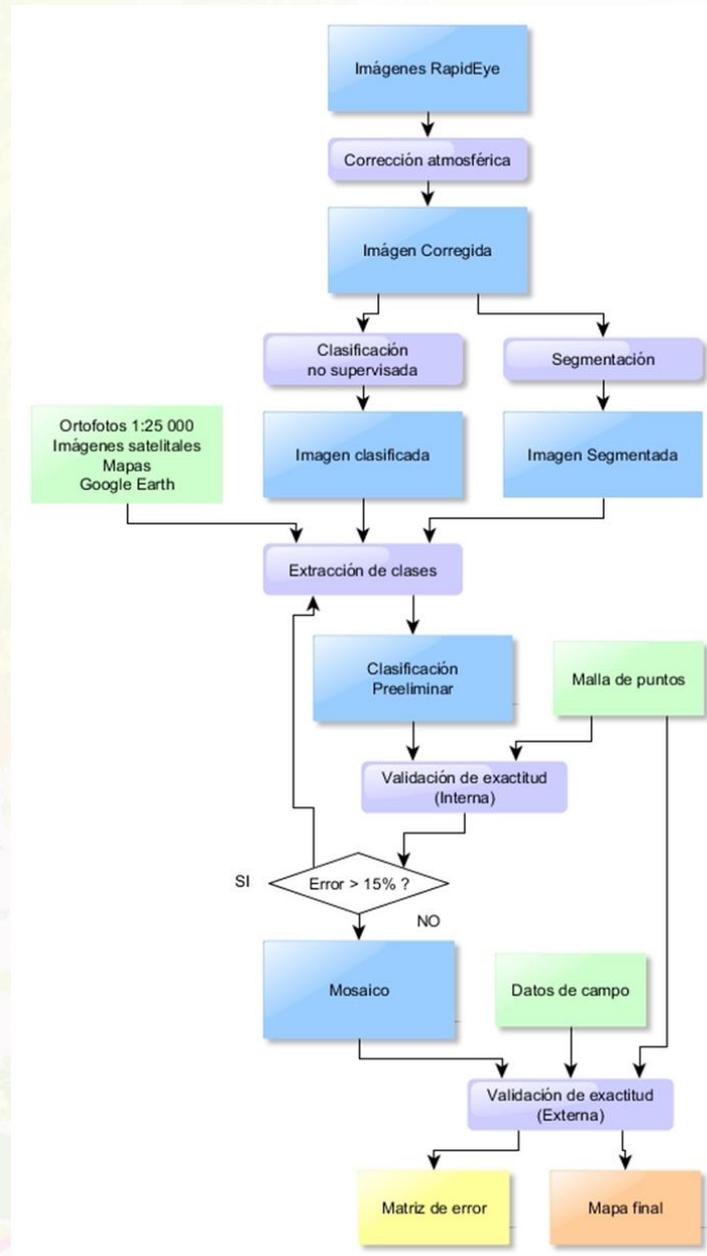
Tipos de Bosque a identificar

Tipo de Bosque	Definición	Observaciones
Bosque Maduro	Es un bosque producto de un proceso de sucesión que se ha mantenido interrumpido durante 75-100 o más años. Están compuestos por especies nativas de árboles. No presentan huellas evidentes de la actividad del hombre y sus procesos ecológicos no se han visto alterados de una forma apreciable.	Se identifican fácilmente en las imágenes satelitales y fotografías aéreas por su textura irregular. En Costa Rica se encuentran en áreas montañosas, y dentro de parques nacionales o otras áreas silvestres protegidas.
Bosque secundario	Tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolló una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales.	Se identifican en las imágenes satelitales y fotografías aéreas por su textura homogénea. Se tratará de identificar tres clases: de 0-7 años, de 8 a 15 años, y más de 15 años, usando un algoritmo lógico con las capas de cobertura del 1997 y del 2005. Estos tipos de bosque pueden confundirse con los sistemas agroforestales, los cuales solo pueden identificarse en el campo.
Bosque deciduo	Se caracteriza porque la mayoría de los árboles pierden sus hojas simultáneamente en la época seca de cada año. Hay especies siempreverde en el sotobosque, por ejemplo pequeños árboles de los géneros Eugenia y Clusia, así como varias especies suculentas.	En Costa Rica se ubican en la provincia de Guanacaste, y en zonas asiladas en la Zona Sur Cantón de Buenos Aires. Corresponden a un tipo de vegetación descrita como asociación edáfica localizada en zonas con más de 2 meses de secos, en cimas de lomas, laderas, suelos como profundos, o arenosos en donde se presenta una déficit hídrica en por más de dos meses al año.
Manglar	Los manglares son biotopos tropicales y subtropicales, localizados en la zona intermareal . Esta agrupación de árboles posee adaptaciones que les permite sobrevivir en terrenos anegados con intrusiones de agua salobre o salada. El manglar es una formación leñosa, densa, frecuentemente arbustiva o arborescente de 2 a 25 m de altura compuesta de una o de unas cuantas especies de fanerógamas. El sistema radical de algunas especies presenta raíces zancas y neumatóforos, que cumplen la función de sostén en el fondo lodoso y de respiración radical, pues el sustrato es muy pobre en oxígeno. Estas estructuras le proporcionan al manglar una fisionomía muy especial.	Costa Rica tiene bosques de manglar en las costas Caribe y Pacífica. El 99% de los manglares del país se encuentran en la costa Pacífica. Se identifican en las imágenes satelitales y fotografías aéreas por su textura homogénea, y por su posición con respecto en las costas.
Yolillal (Bosque palmas)	Esta formación de vegetación se refiere a rodales dominados por la palma (<i>Raphia taedigera</i> Mart.) que se desarrolla en áreas anegadas, que reciben aguas de inundación, durante algunos meses del año, y que las almacenan. El nivel de las aguas puede bajar pero no totalmente.	Se identifican en las imágenes satelitales y fotografías aéreas por su textura homogénea, y forma circular a ovalada en las regiones Atlántica y sur de Costa Rica.
Plantaciones Forestales	Son superficies arboladas que se han obtenido de forma artificial, mediante plantación o siembra. Los árboles pertenecen en general a una misma especie, tienen los mismos años de vida y presentan una distribución espacial homogénea.	Se identifican en las imágenes satelitales y fotografías aéreas por su textura homogénea. Se buscará información auxiliar en el sistema SIG de FONAFIFO para identificar este tipo de bosque.
Páramo	Áreas de vegetación natural que se ubica en las partes altas por encima de los 3100 metros de elevación. Son comunidades vegetales de baja altura, generalmente húmedas y frías. La vegetación dominante es de bambú enano del género <i>Chusquea</i> sp entremezclada con plantas leñosas de familias como Ericaceae, Hypericaceae, Rosaceae y Asteraceae.	Se identifican en las imágenes de las zonas de más de 3100 metros de altura, en el Volcán Irazú, así como en la cordillera de Talamanca. En imágenes de falso color tomadas en la época seca presentarán un color grisáceo, azulado.

Comparación con Cobertura 2005

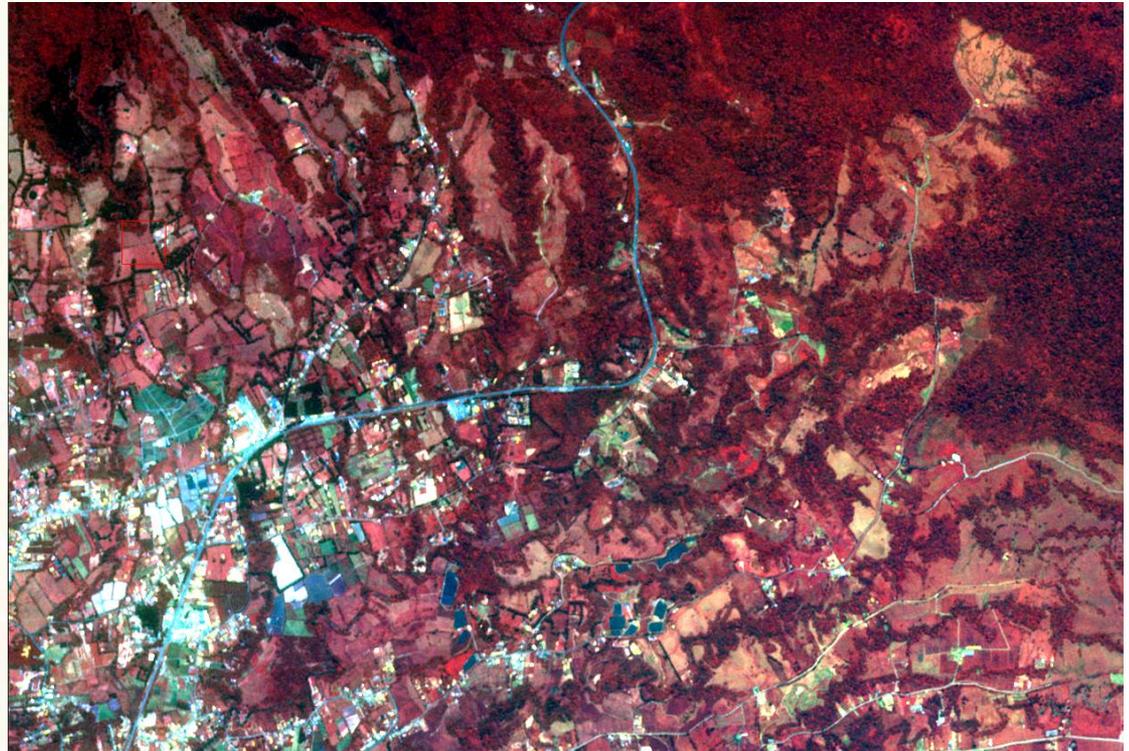


Secuencia metodológica



Correcciones Atmosféricas

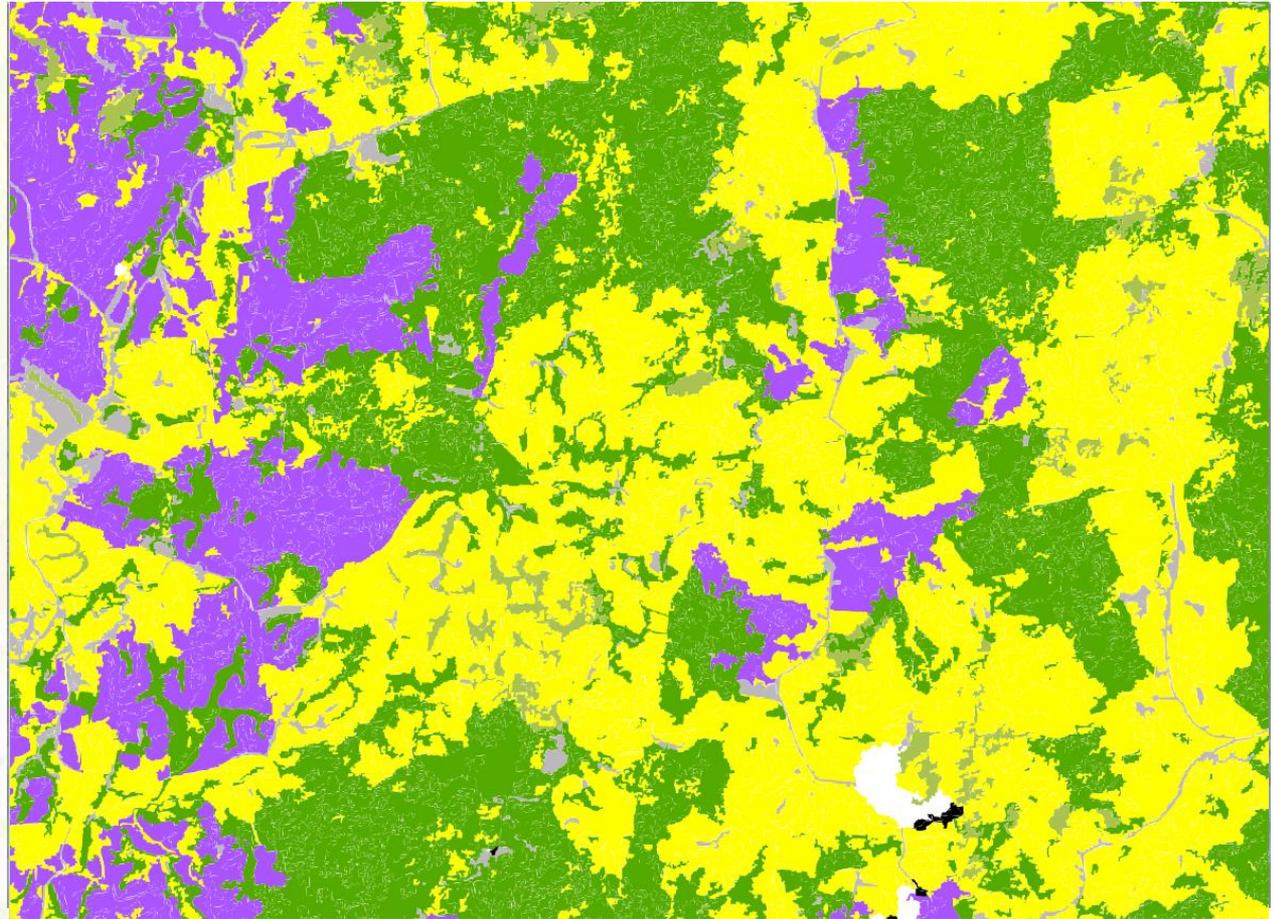
- El objetivo es remover el efecto distorsionador de la atmósfera sobre la información espectral de la imagen.
- Se utilizó el método FLAASH (Fast Line of Sight Atmospheric Corrections), para cuantificar el efecto de la atmósfera sobre la reflectancia de los píxeles en la imagen.



El objetivo final de este procedimiento fue la conversión a reflectancia sobre la superficie de la información espectral de los píxeles, para generar “mega-mosaicos” de escenas RapidEye sin embargo esto no pudo realizarse por la gran diferencia de rangos espectrales.

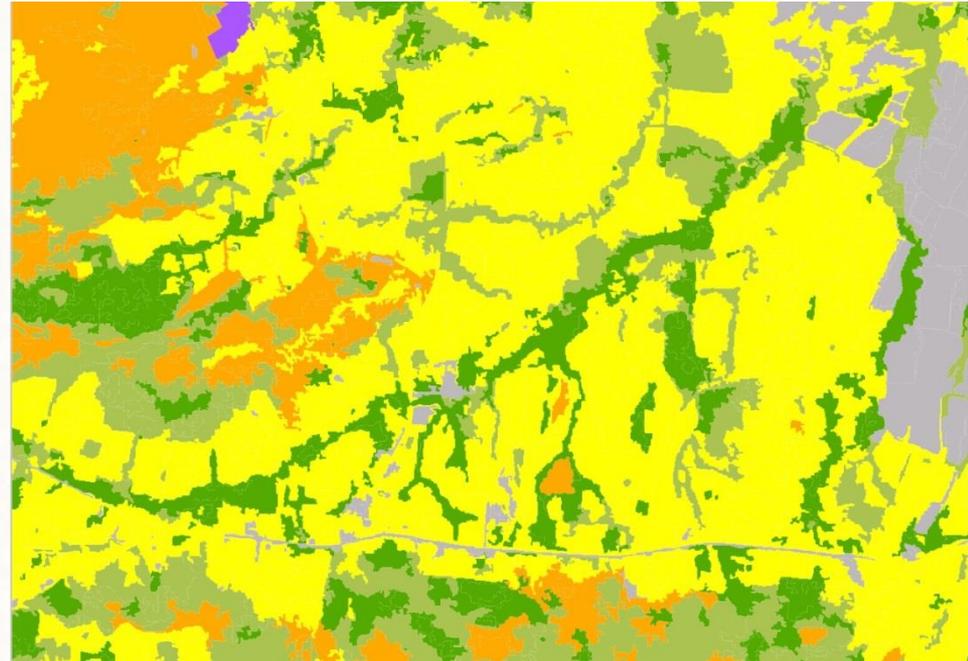
Segmentación

- Este procedimiento permite detectar patrones espaciales característicos en vez de espectrales.
- Se encontró que mejora sustancialmente la detección de ciertos tipos de bosque.



Clasificación y segmentación

- Remover nubes y sombras (ISODATA y Segmentación)
- Segmentación de imágenes (determinación de patrones espaciales similares).
- Clasificación no supervisada: diferenciar nubes y sombras de otras categorías.
- Clasificación no supervisada: Determinación de las categorías objetivo.
- Asignación de las clases de acuerdo a los resultados de la segmentación.



Valoración de exactitud

- Se creó una malla de 10469 puntos para todo el país (2,5 x 2,5 km).
- Cada punto de esta malla fue clasificado en las categorías objeto de la cartografía.
- Para esto se utilizó Google Earth y otras imágenes satelitales.

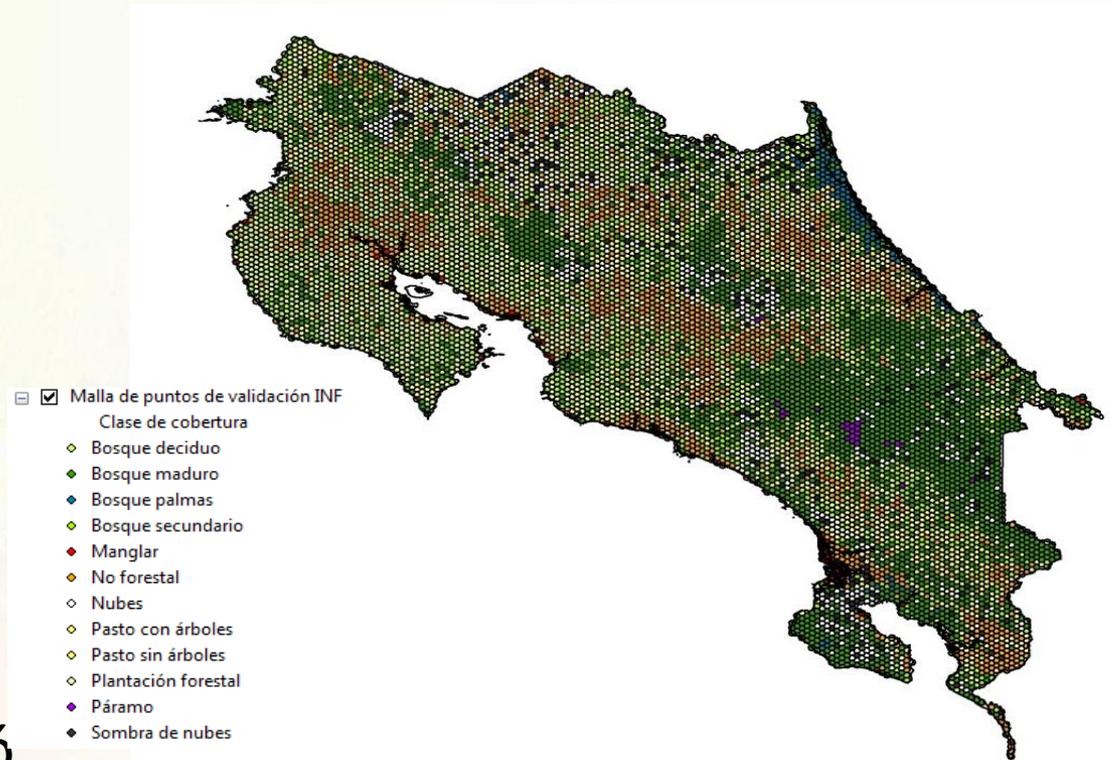


Figura 6. Malla de puntos utilizada para la validación externa de la clasificación de las imágenes RapidEye clasificados por clase cobertura

Validación independiente

- Adicionalmente, se levantaron 200 puntos en campo, 100 de fotointerpretación y 15 sobre áreas cubiertas de nubes.
- Esta validación se realizó de manera independiente al equipo de creación de la cartografía.



Tipos de Bosques identificados



Bosque
maduro

1581893
ha
31,0 %



Bosque
deciduo

234164
ha
4.6 %



Bosque
secundario

702366
ha
13.7 %



Bosque
Manglar

37419
ha
0.7 %



Bosque
Palmas

46834
ha
0.9%



Plantaciones
forestales

74627
ha
1.5 %

Otros tipos de cobertura



Pastos

1231948
ha
24.1 %

No
forestal

694756
ha
13.6 %

Paramo

10253
ha
0.2 %

Nubes y
sombras

496802
ha
9.7 %

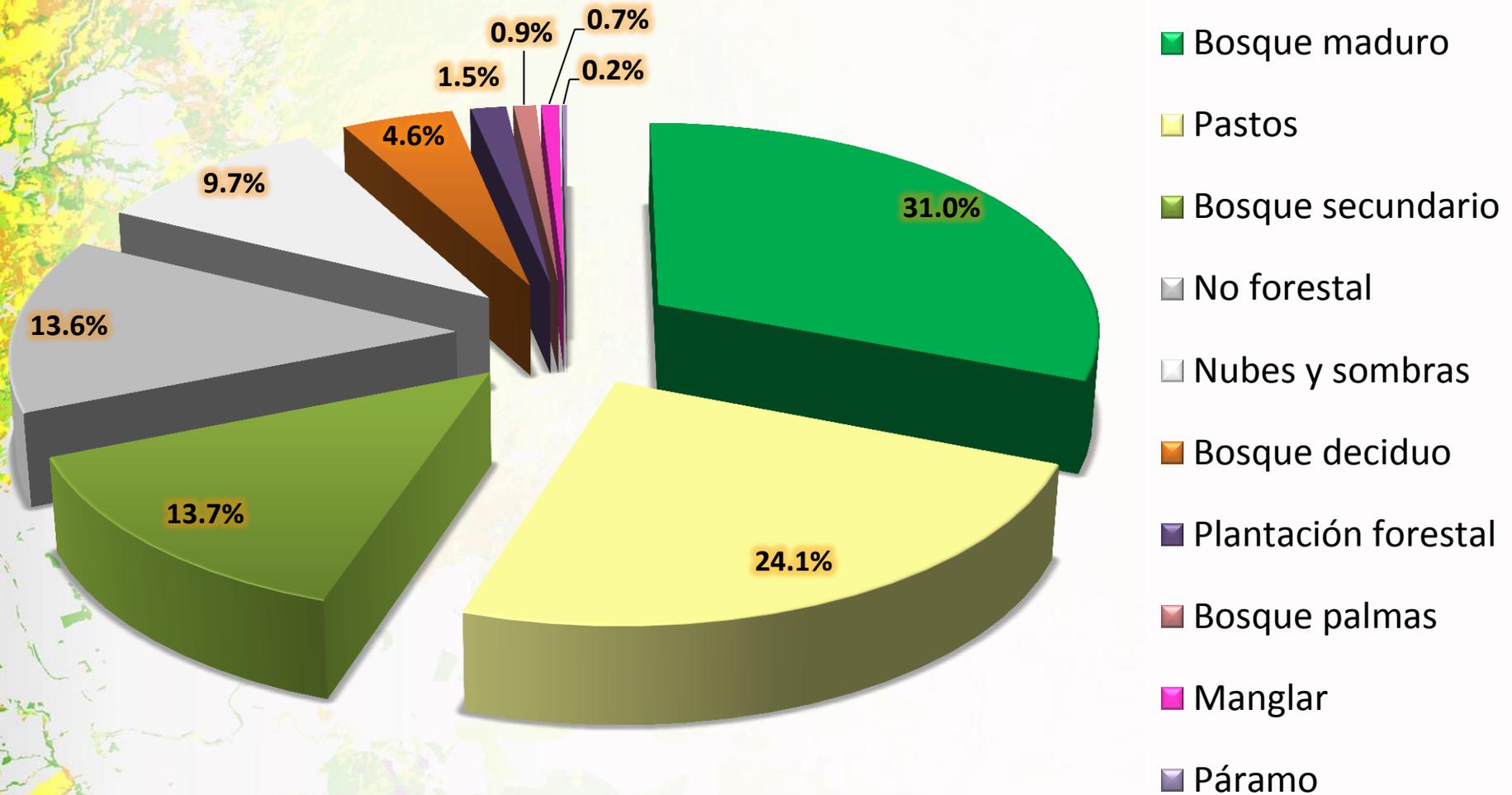
Matriz de confusión

	BM	BS	BG	BP	PF	PA	NF	Total	Productor	Usuario
BM	48	12	0	0	0	2	0	62	0.77	0.94
BS	1	61	0	0	0	5	4	71	0.86	0.75
BG	1	0	16	1	0	0	0	18	0.89	1.00
BP	0	0	0	13	0	0	0	13	1.00	0.93
PF	0	2	0	0	15	0	3	20	0.75	0.94
PA	0	5	0	0	0	66	3	74	0.89	0.88
NF	1	1	0	0	1	2	36	41	0.88	0.78
Total	51	81	16	14	16	75	46			
General	0.85									

	CAMPO							Total	Productor	Usuario
	BM	BS	BG	BP	PF	PA	NF			
BM	52	14	1	4	5	3	2	81	0.64	0.93
BS	2	55	1			2	1	61	0.90	0.71
BG			13					13	1.00	0.72
BP				9				9	1.00	0.64
PF		2			6	1	1	10	0.60	0.40
PA	2	2		1	3	68	3	79	0.86	0.88
NF	0	5	3		1	3	46	58	0.79	0.87
Total	56	78	18	14	15	77	53			
General	0.83									

CARTO

Proporción de tipos de Bosque y otras coberturas de suelo, Costa Rica, 2013



Bosques : 52.4 % Otras coberturas de suelo: 47.3 %



Tipos de Bosque Inventario Forestal Nacional

Tipo de Bosque

	Bosque maduro, 31.0%
	Bosque secundario, 13.7 %
	Bosque deciduo, 4.6%
	Bosque palmas, 0.9%
	Bosque manglar, 0.7 %
	Plantación forestal, 1.5%
	Pastos, 24.1 %
	Páramo, 0.2 %
	No forestal, 13.6%
	Nubes, 6.9%
	Sombra de nubes, 2.8%

Exactitud General
(10 Clases)= 91.3 %
(2 Clases) = 93.4 %

Comité Director del Inventario Nacional Forestal, 2013



Ing. Gilbert Canet B.
–Director de INF–

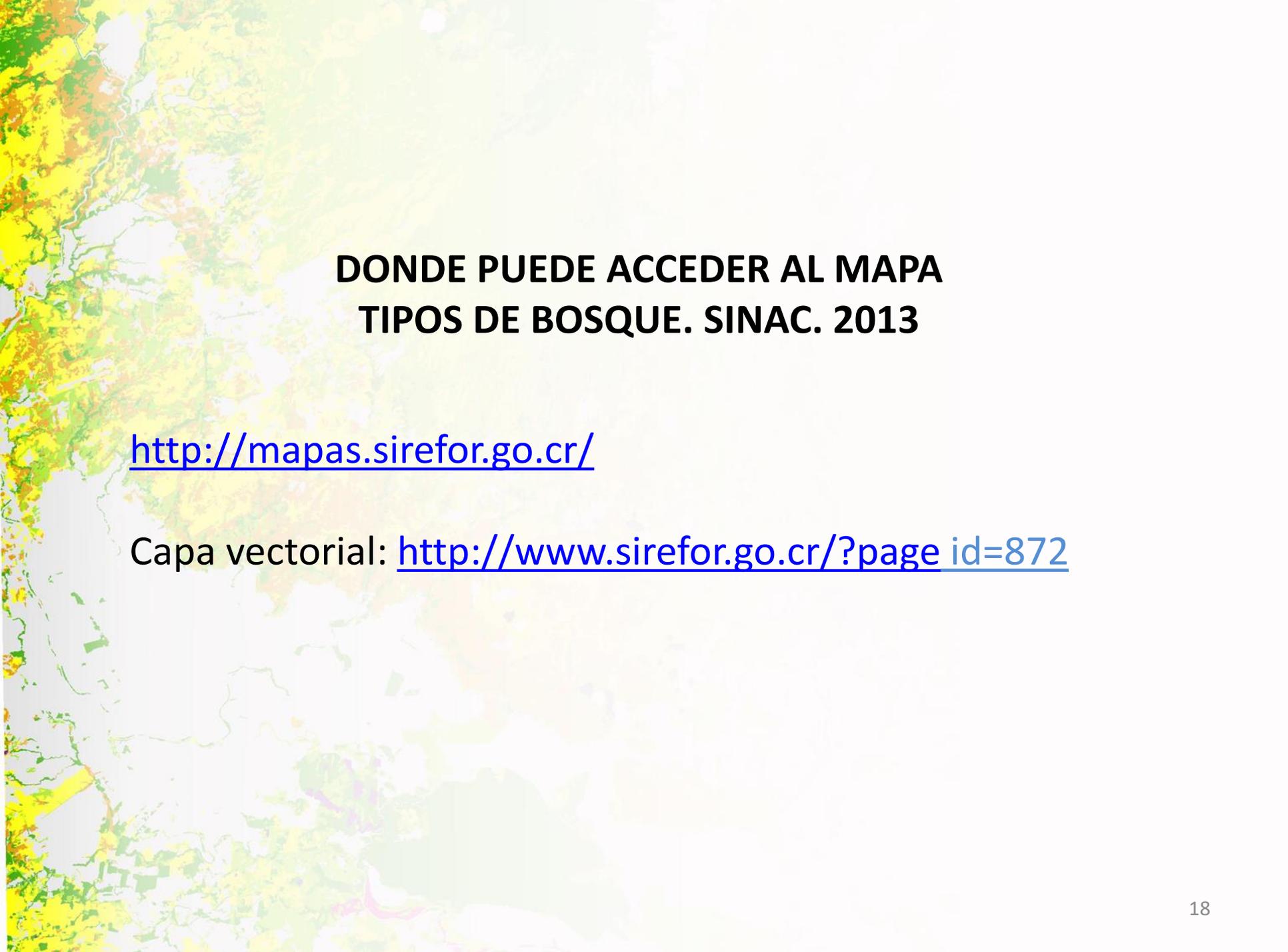
Ing. María Isabel Chavarría
Ing. Mauricio Castillo
Ing. Carlos Varela



Ing. Abner Jiménez
Ing. Patricio Emanuelli

Ing. Alberto Méndez
Ing. Maria Helena Herrera
Ing. Guisella Quirós
Ing. Javier Fernández





**DONDE PUEDE ACCEDER AL MAPA
TIPOS DE BOSQUE. SINAC. 2013**

<http://mapas.sirefor.go.cr/>

Capa vectorial: http://www.sirefor.go.cr/?page_id=872