

Sistema Nacional  
de Monitoreo  
De Bosques,  
cobertura forestal  
y  
Tasa de  
deforestación  
histórica



# Contenido

- La deforestación en Nicaragua
  - [Deforestación histórica](#)
  - [Causas de la deforestación](#)
  - [Dinámica espacial de la deforestación.](#)
- [Monitoreo de la deforestación.](#)
  - [Comparando mapas de dos fechas distintas](#)
  - [Utilizando Interpretación visual de malla sistemática](#)
  - [Monitoreo utilizando Índice de vegetación.](#)
  - [Monitoreo utilizando imágenes de radar.](#)
- [Reflexiones finales.](#)

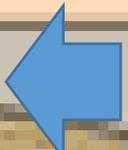


# Deforestación histórica

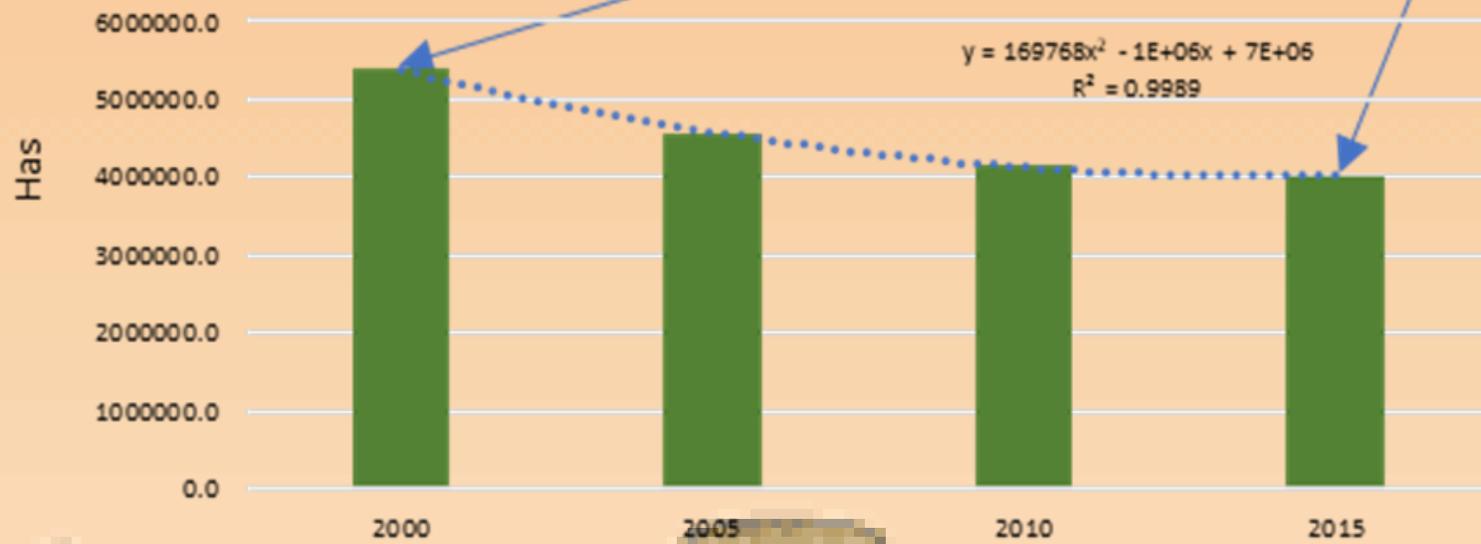
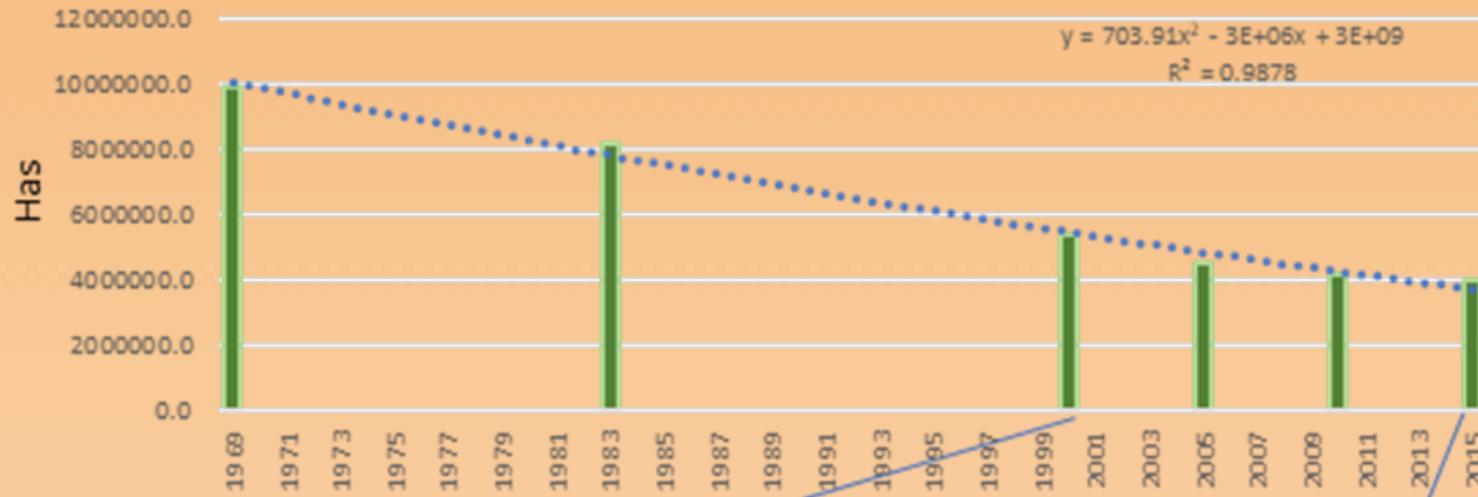




Categorías de Uso	1983	2000	2005	2010	2015
Bosques	8,255,861	5,449,384	4,545,859	4,049,257	3,938,669
Áreas fuera de bosques	3,633,030	6,438,935	7,366,782	7,863,379	7,969,569
Agua	1,148,449	1,149,021	1,124,698	1,124,705	1,129,101

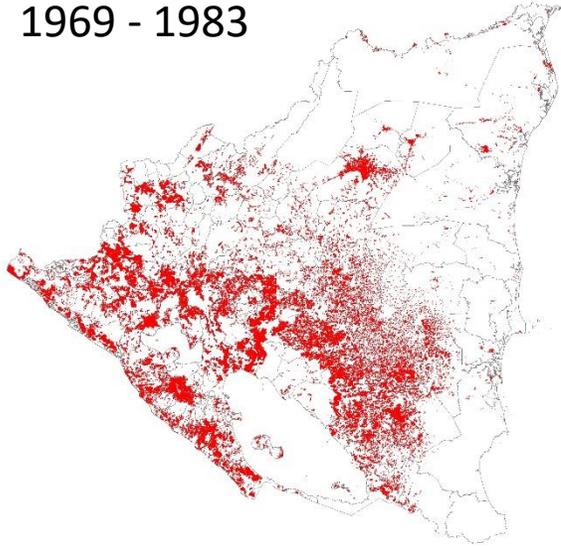


# Tendencias de cambio de la cobertura forestal nativa de Nicaragua, 1969-2015.

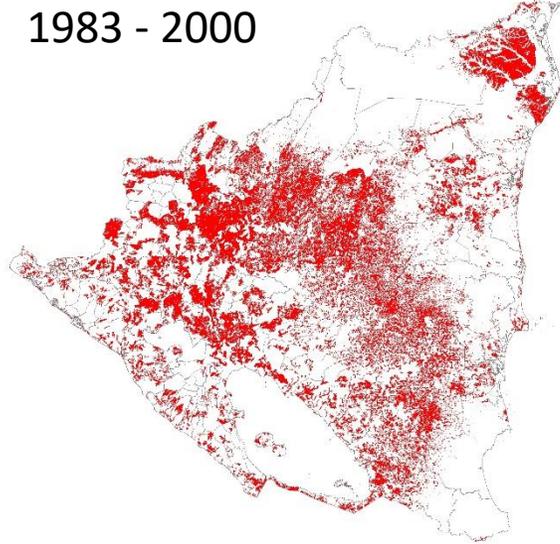


# Deforestación histórica

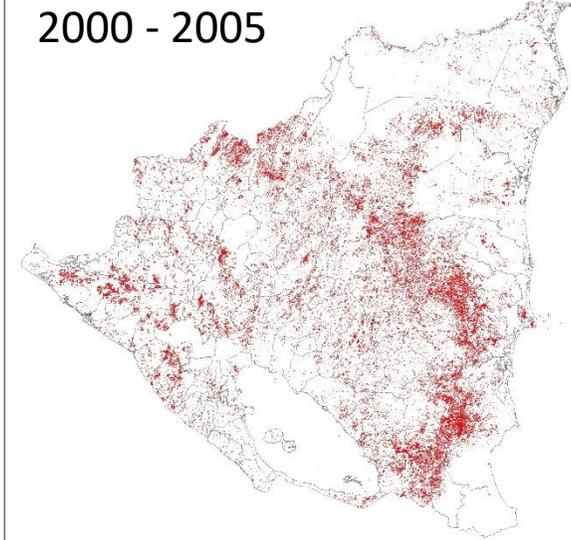
1969 - 1983



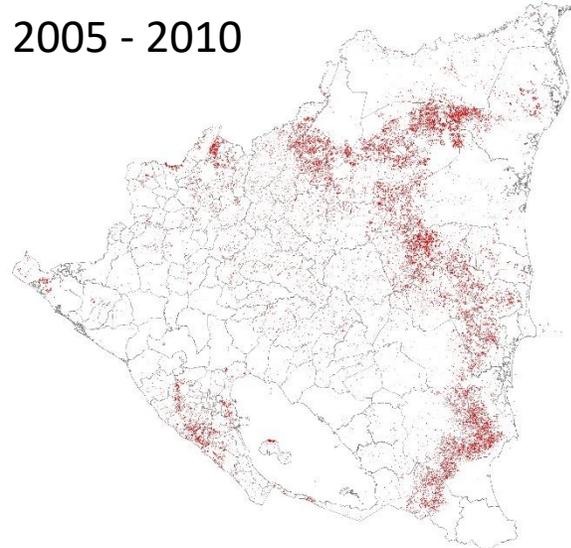
1983 - 2000



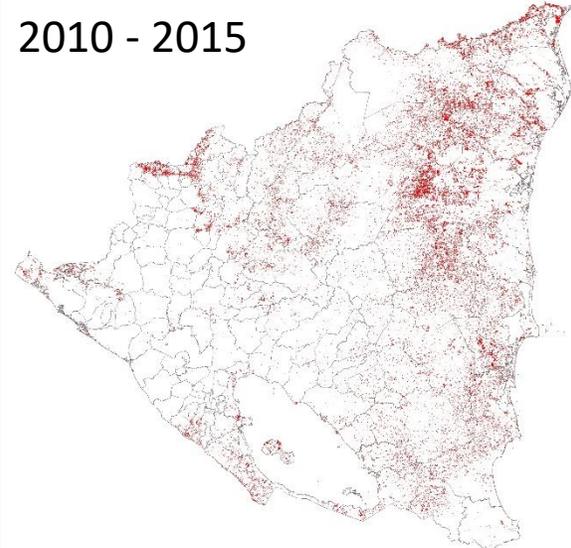
2000 - 2005



2005 - 2010



2010 - 2015





Mapa de la república de:

**NICARAGUA**



## Deforestación histórica 1969 - 2015

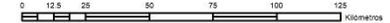
### SIMBOLOGÍA CONVENCIONAL

- Capital de la República
- Cabecera departamental
- Cabecera municipal
- Otras poblaciones
- Limite internacional
- Limite departamental
- Carretera pavimentada
- Carretera no pavimentada
- Rios

### LEYENDA

- Deforestación del 2010 al 2015
- Deforestación del 2005 al 2010
- Deforestación del 2000 al 2005
- Deforestación de 1983 al 2000
- Deforestación de 1969 a 1983
- Deforestación antes de 1969
- Tierras sujetas a inundación
- Cobertura forestal 2015

ESCALA 1:2,000,000



Elipsoide: WGS 84  
 Graticula: 30 minutos  
 Proyección: UTM  
 Datum horizontal: WGS 84

### FUENTES

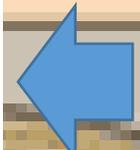
- \* Toponimias: Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER, 2016)
  - \* Límites administrativos: Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER, 2016)
  - \* Red vial: Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
  - \* Cobertura del suelo 1969, 1983, 2005, 2010 y 2015: INETER
  - \* Cobertura del suelo 2000: MAGFOR
  - \* Edición: Jorge Rodríguez, MARENA 2018
- Cualquier error u omisión favor reportarlo al MARENA  
 Dirección: Km 10 carretera norte, Managua, Teleéfonos: (505) 22331112 Fax: (505) 22331112

### UBICACIÓN



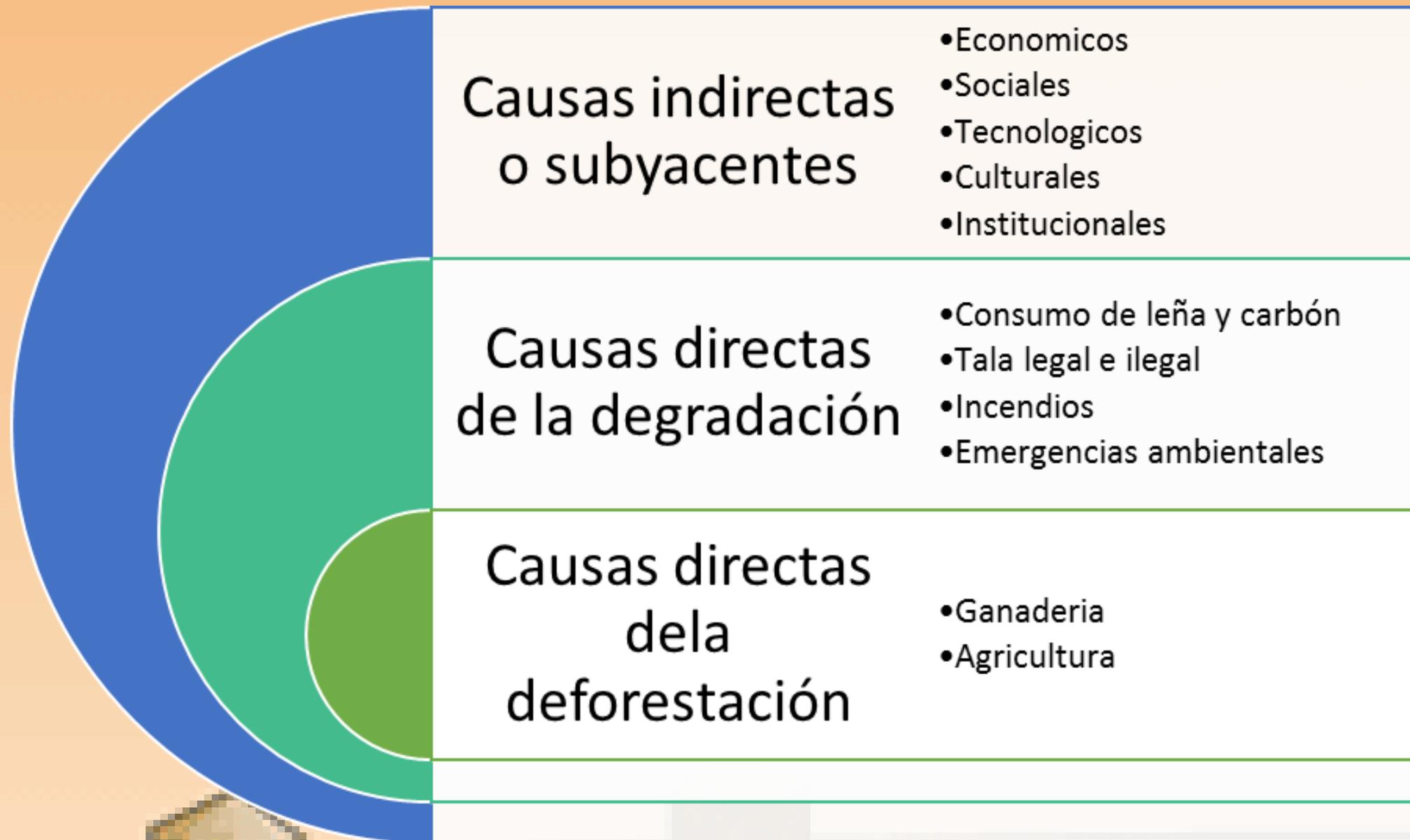
Período	Deforestación Neta
1989 - 2000	171,048
2000 - 2005	159,931
2005 - 2010	130,342
2010 - 2015	120,162

Las fronteras marítimas en el Océano Pacífico y el Mar Caribe no han sido enteramente delimitadas.



# Causas de la deforestación



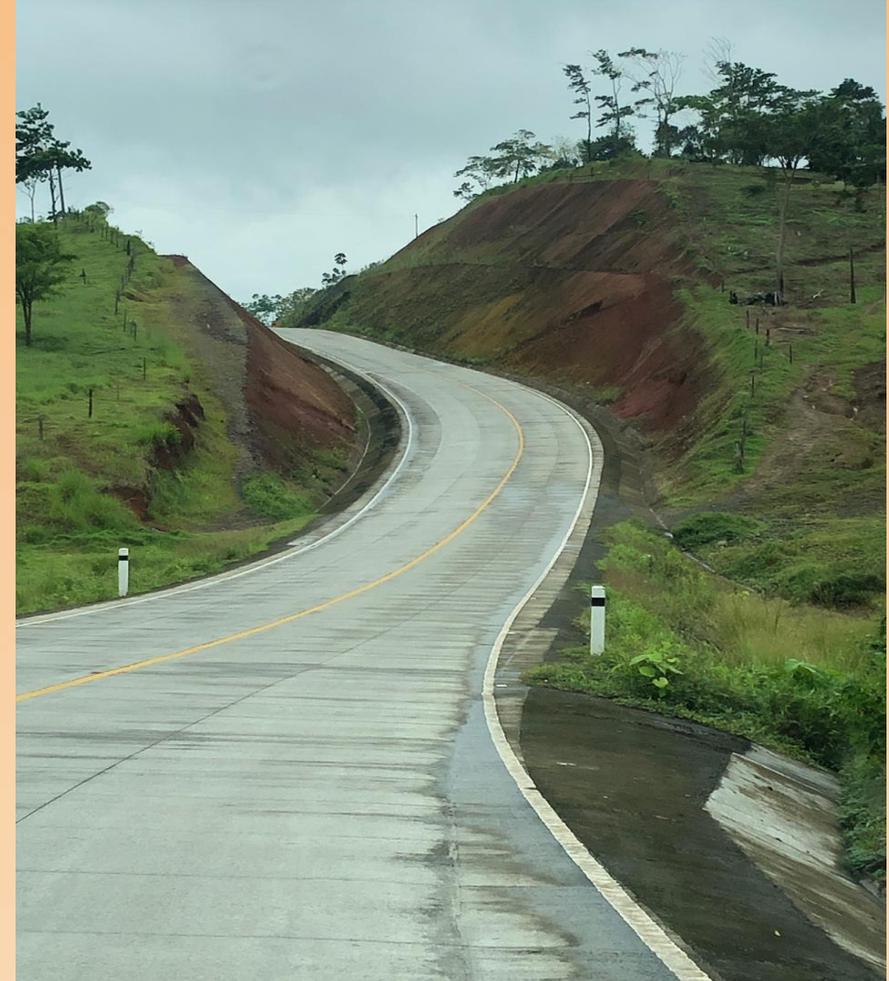


## Verdadera causa de deforestación

- Interés de corto y mediano plazo de obtener beneficios económicos
- Rentabilidad de actividades agropecuarias vs desvalorización de los recursos naturales
- Prevalencia de los “intereses personales” ante los intereses de la comunidad o país.
- Total indiferencia al mantenimiento de la diversidad de flora, fauna y los servicios eco sistémicos
- Irrespeto a las leyes
- Etc...



Apertura de nuevos caminos, trae oportunidades y servicios a la población, pero sin el control adecuado, también facilitara la expansión de actividades económicas como agricultura y ganadería que son causas directas de deforestación.



Nuevos caminos, se caracterizaran por la aparición de nuevas viviendas, cuyos habitantes ejercerán mayor presión sobre la tierra y los recursos naturales



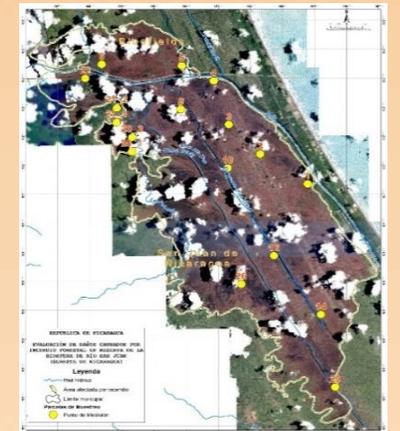
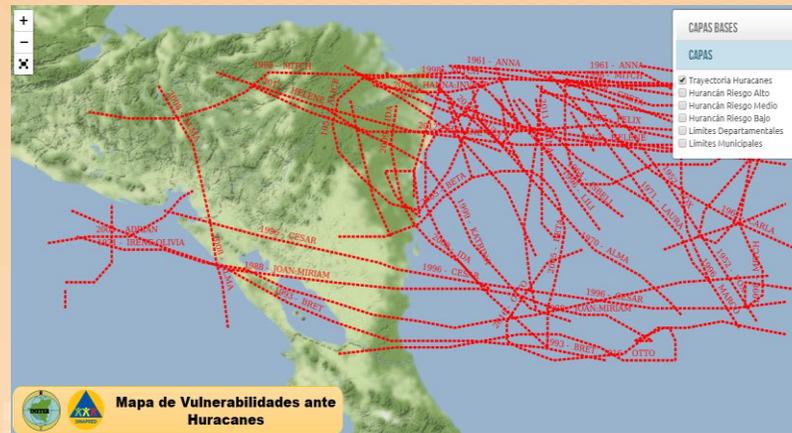
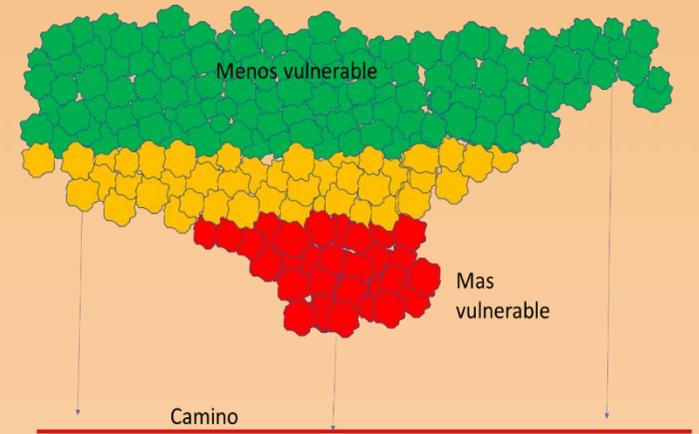
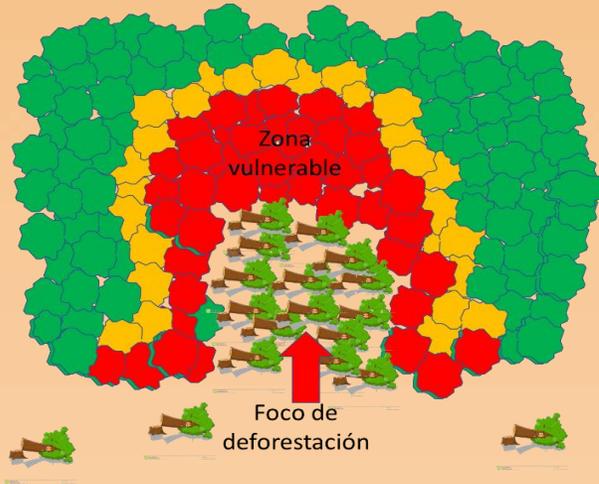
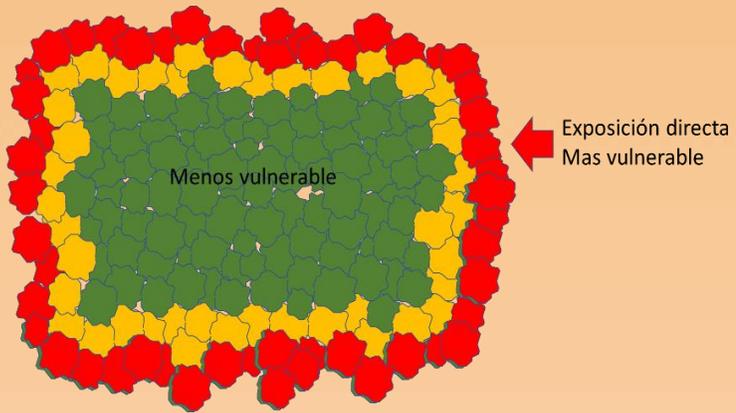
## Ejemplos de actividad de deforestación en las cercanías de nuevas vías de acceso.

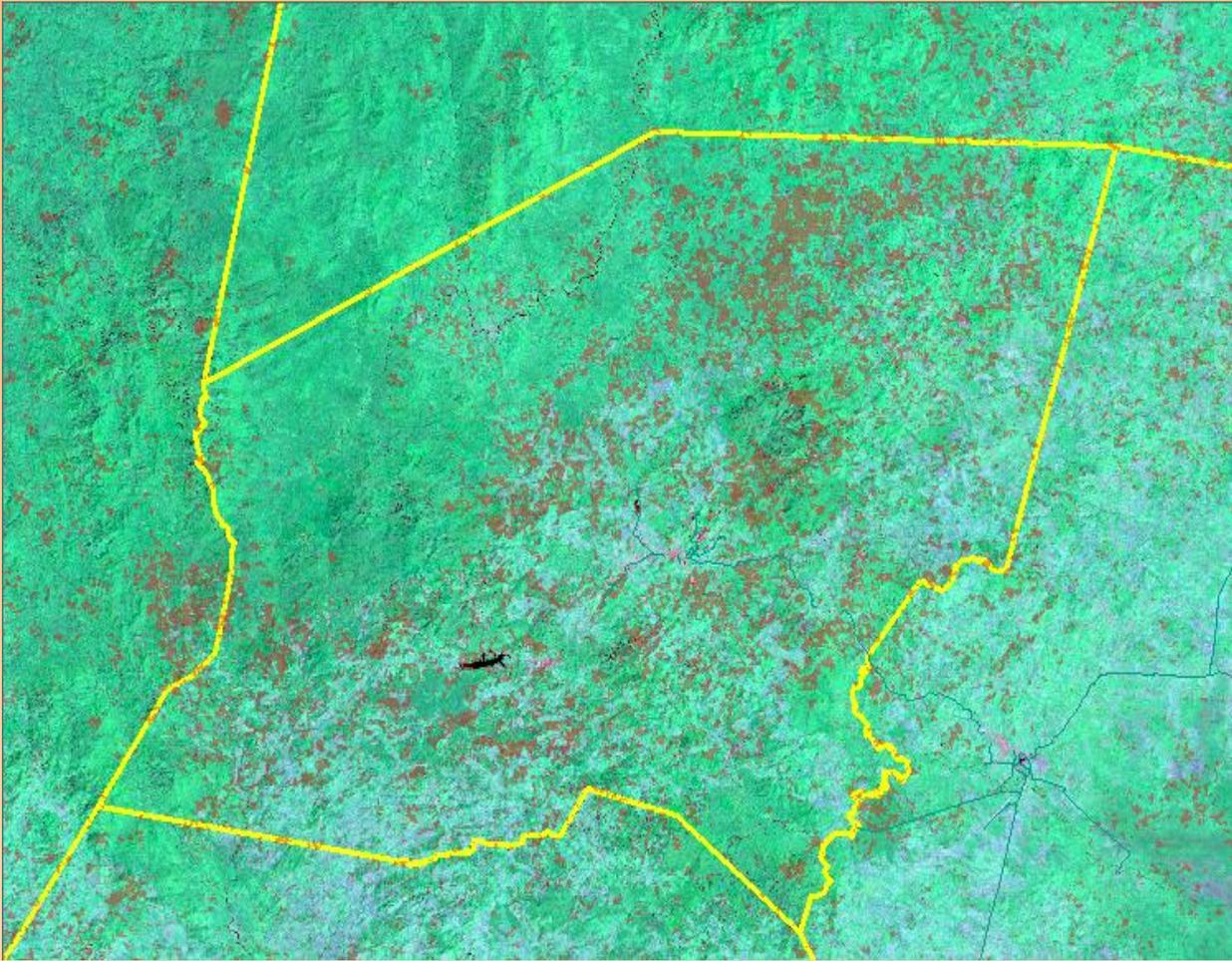


# Dinámica espacial de la Deforestación

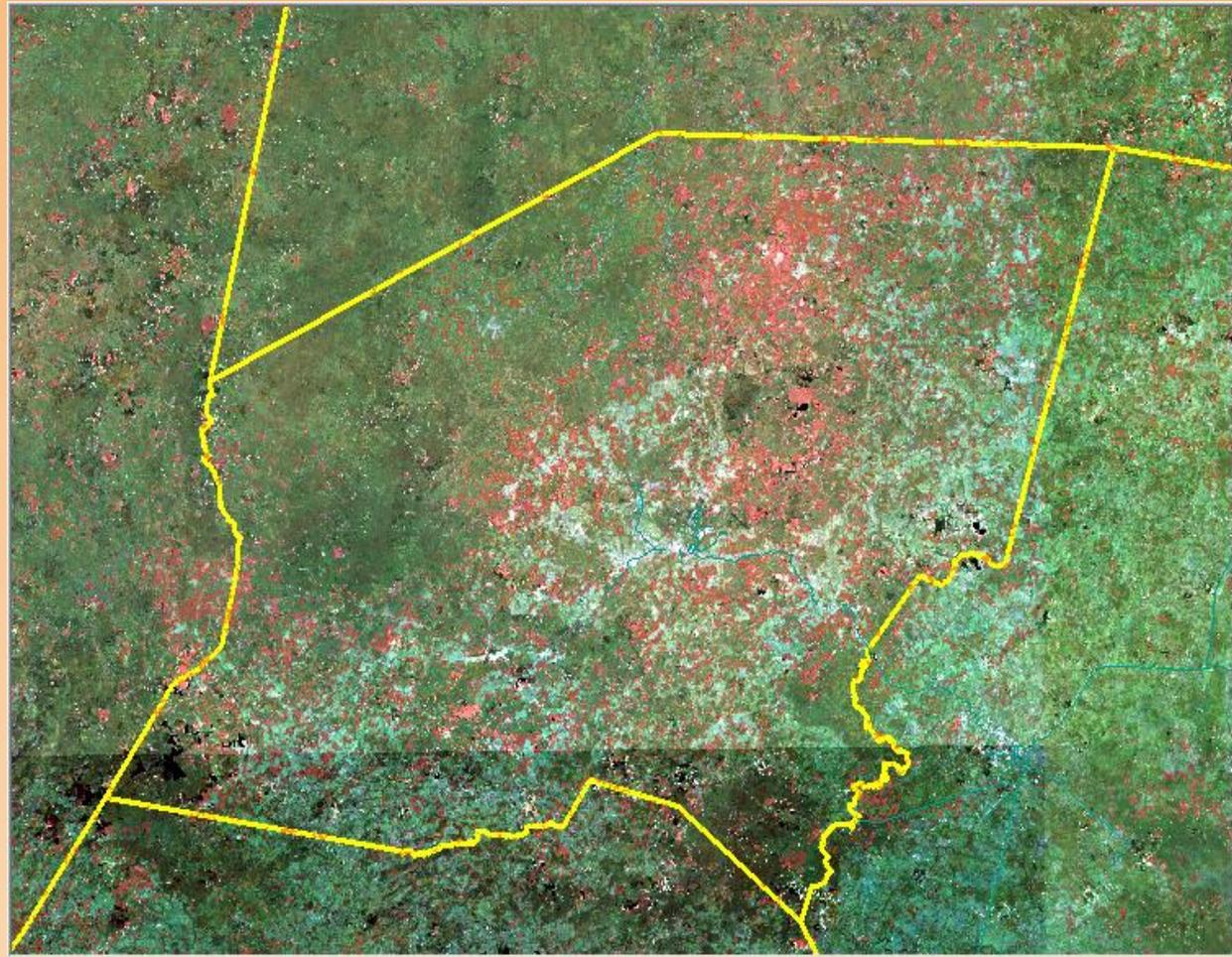


# Variables espaciales que señalan el rumbo la deforestación y degradación forestal



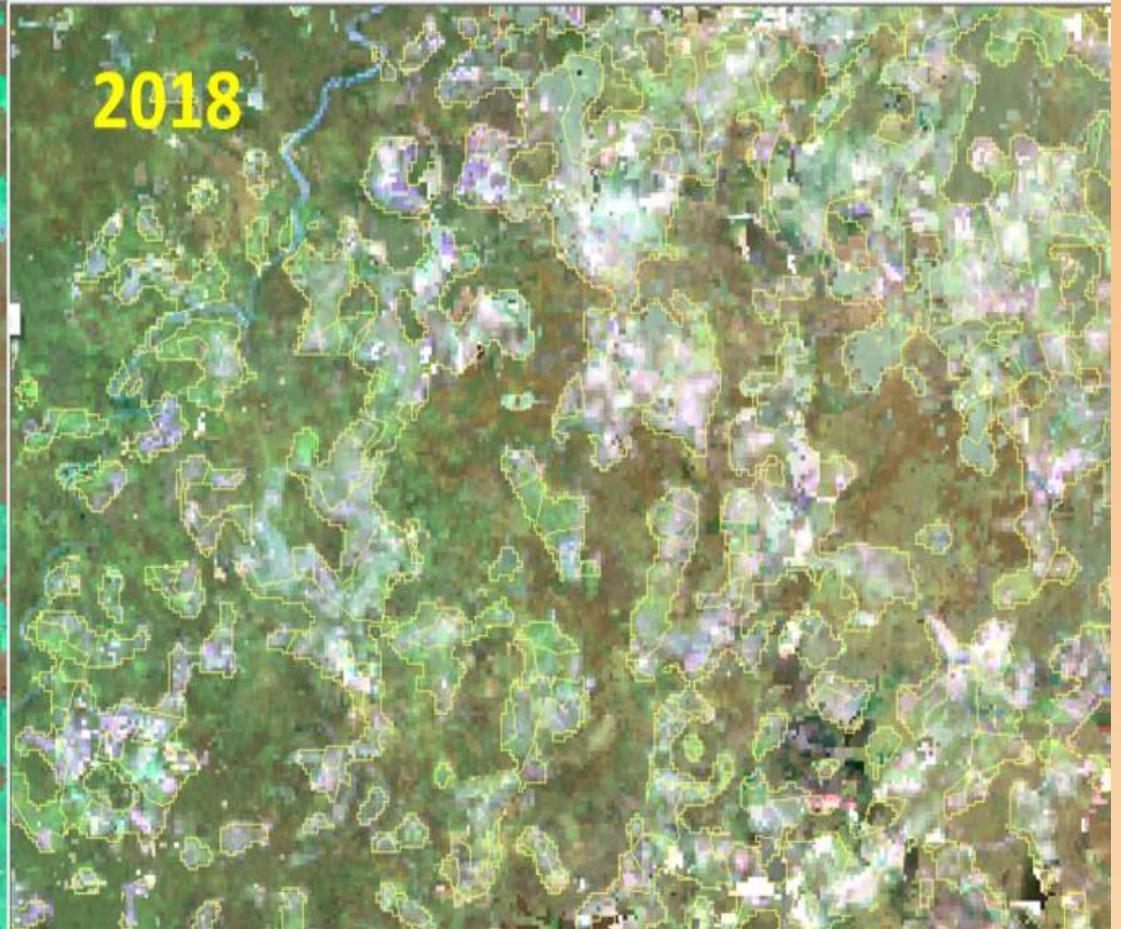
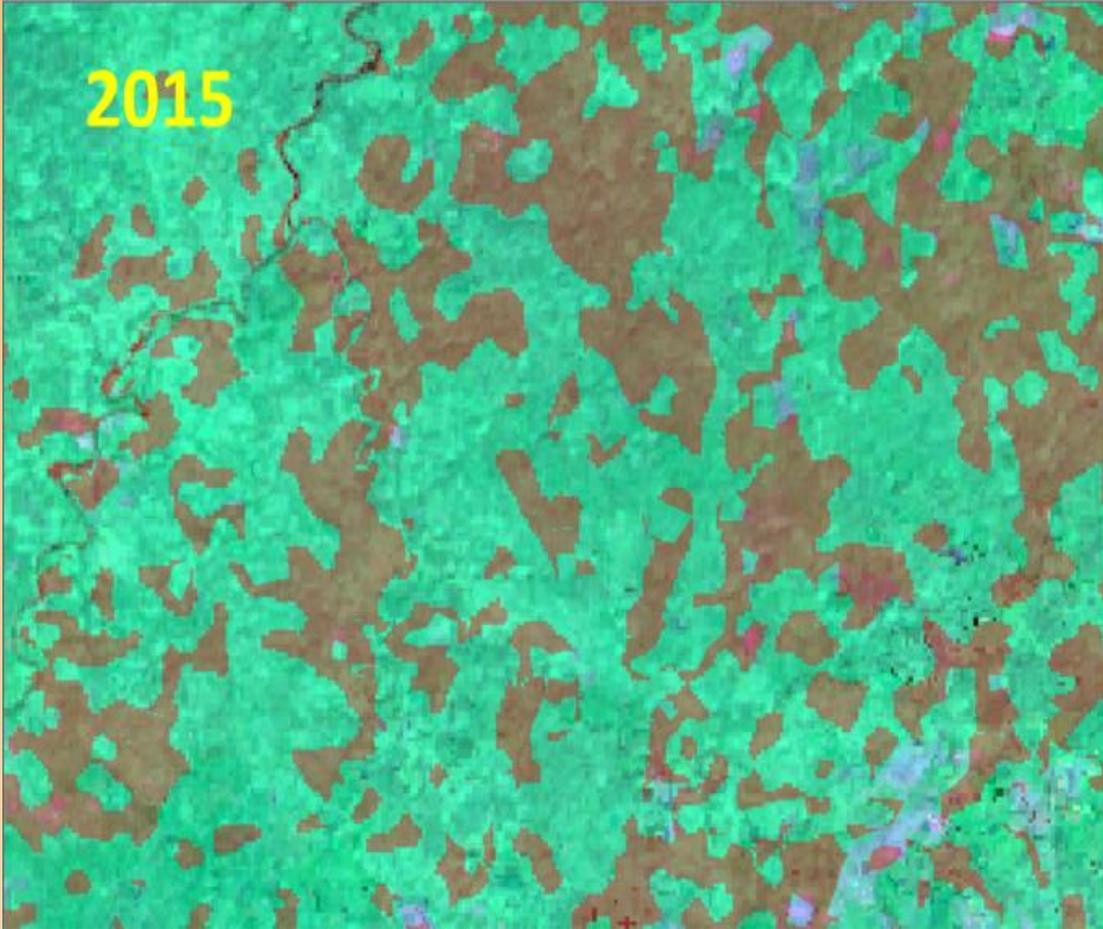


*Imagen LandSat 2015 y deforestación 2015 - 2018*



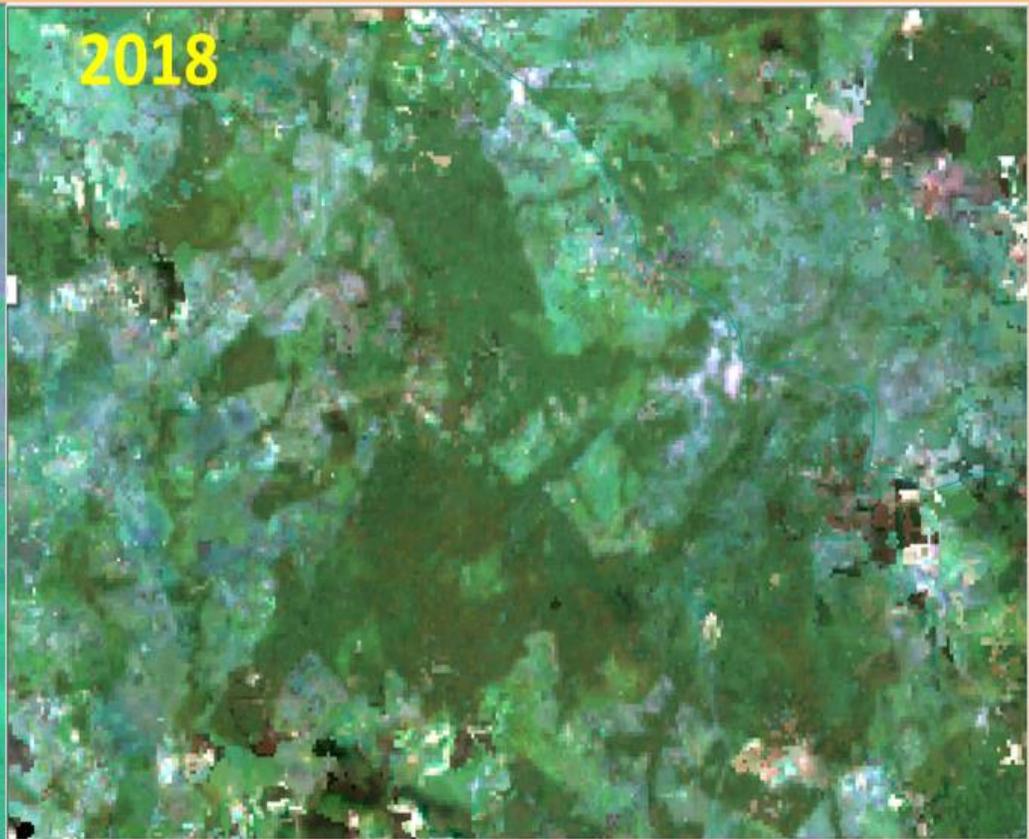
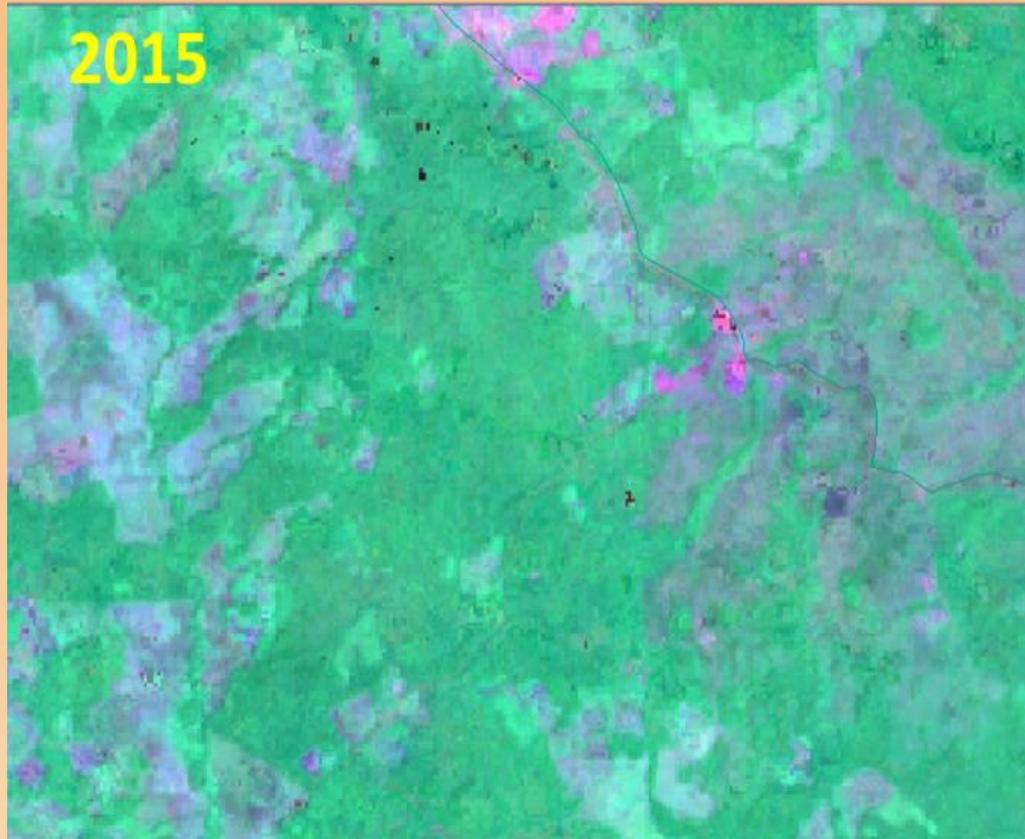
*Imagen LandSat 2018 y deforestación 2015 - 2018*





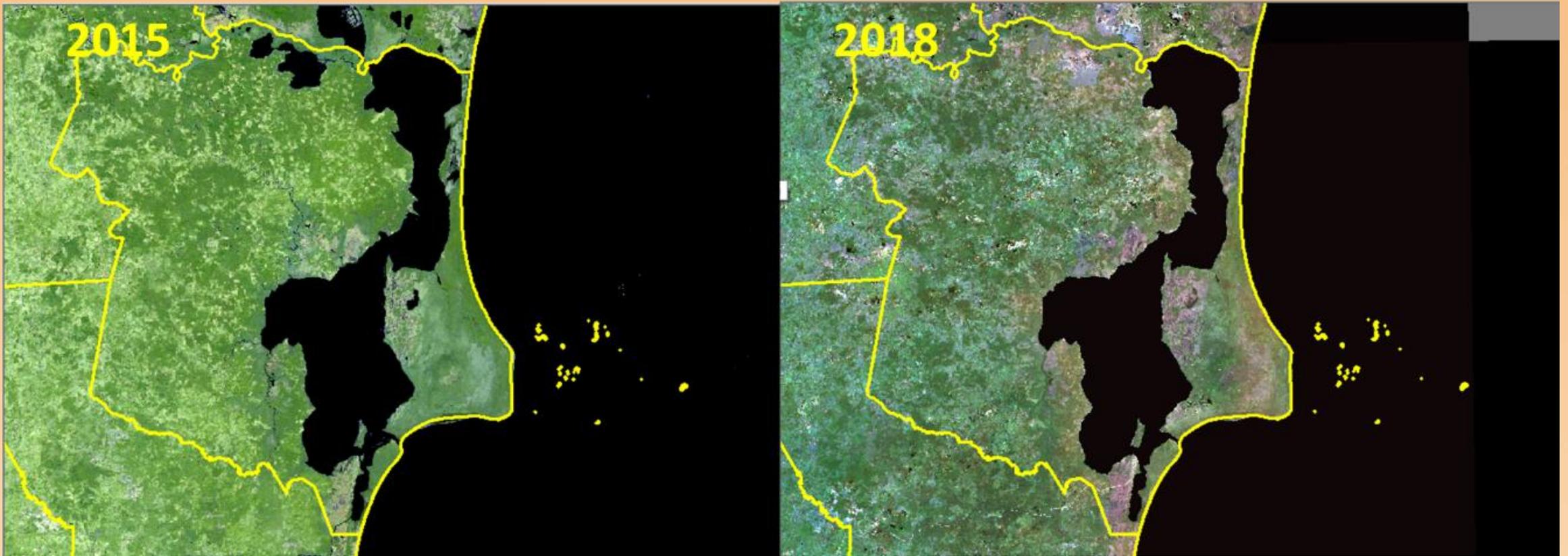
Acercamiento de deforestación en Bonanza





Reducción de bloques de bosques en Bonanza





Deforestación en el municipio de Laguna de Perlas.





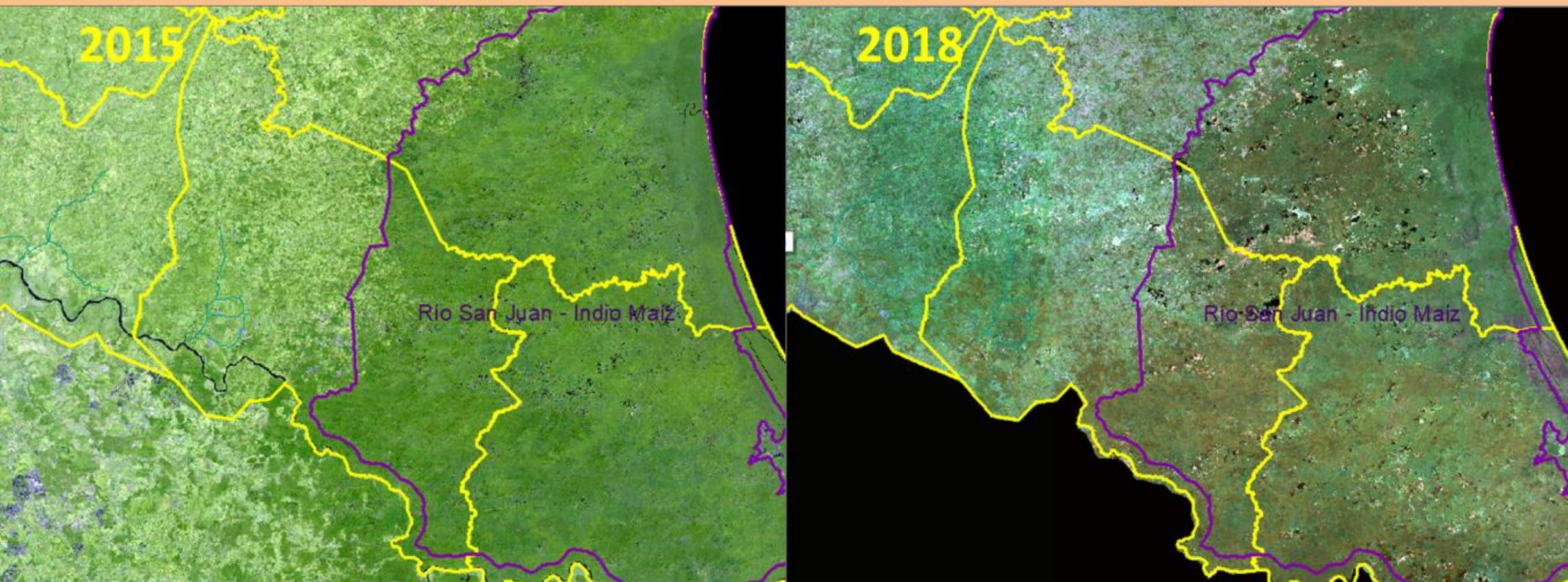
2015



2018

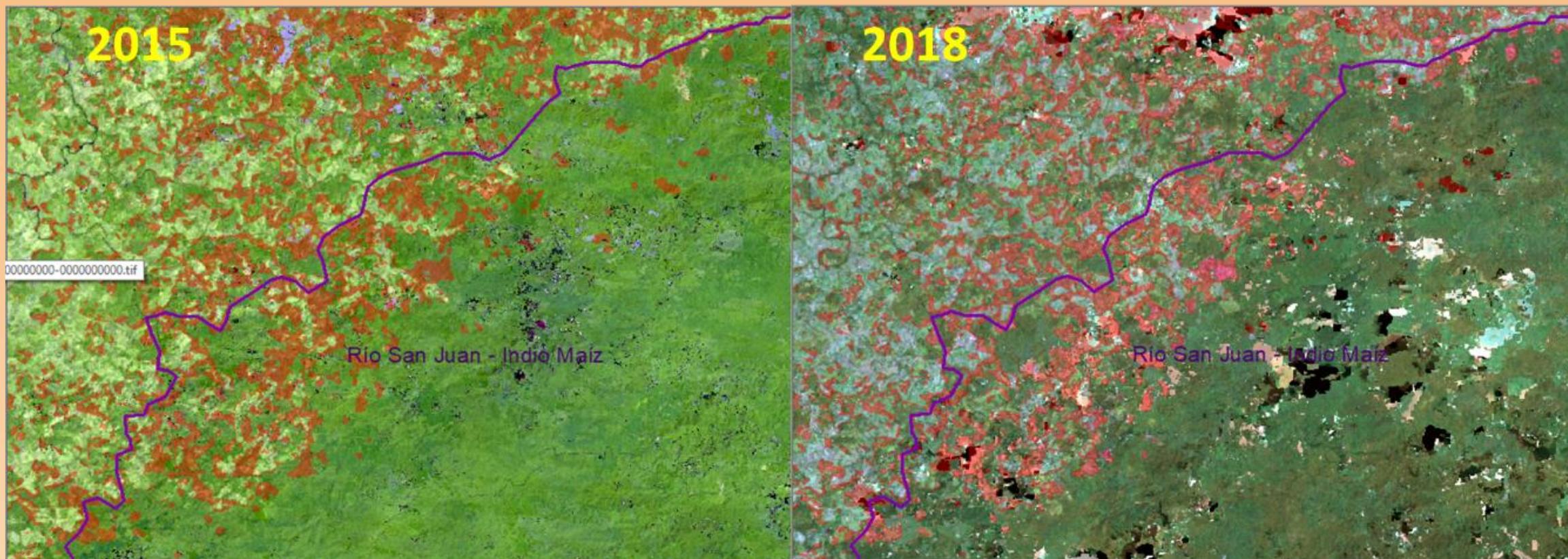
Acercamiento en zonas de deforestación en el municipio de Laguna de Perlas





Avance de deforestación en el municipio de El Castillo



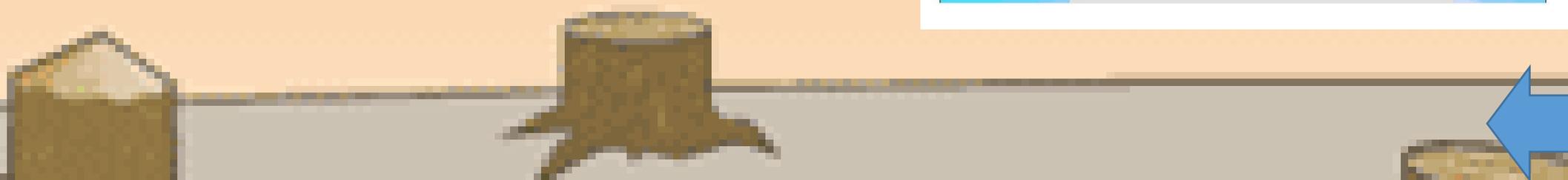
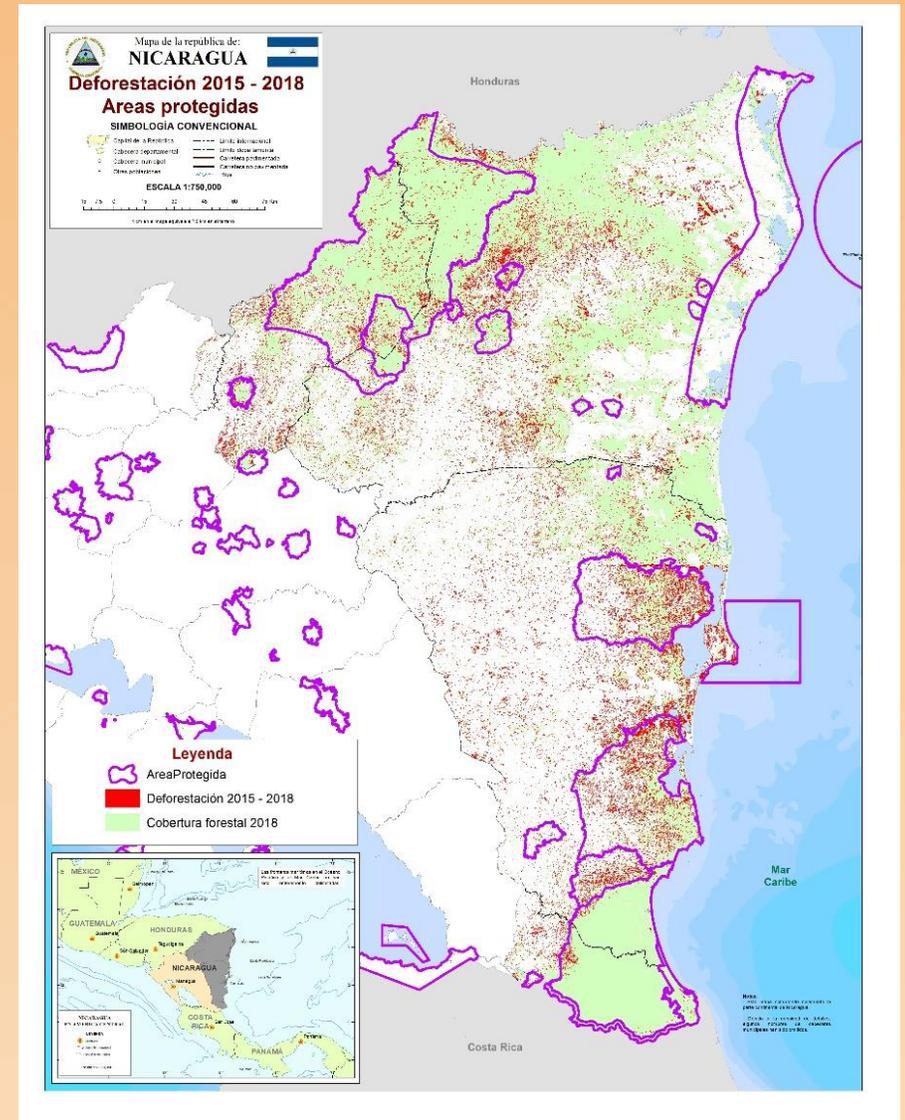


Avance de la deforestación al norte de área protegida Indio Maíz.



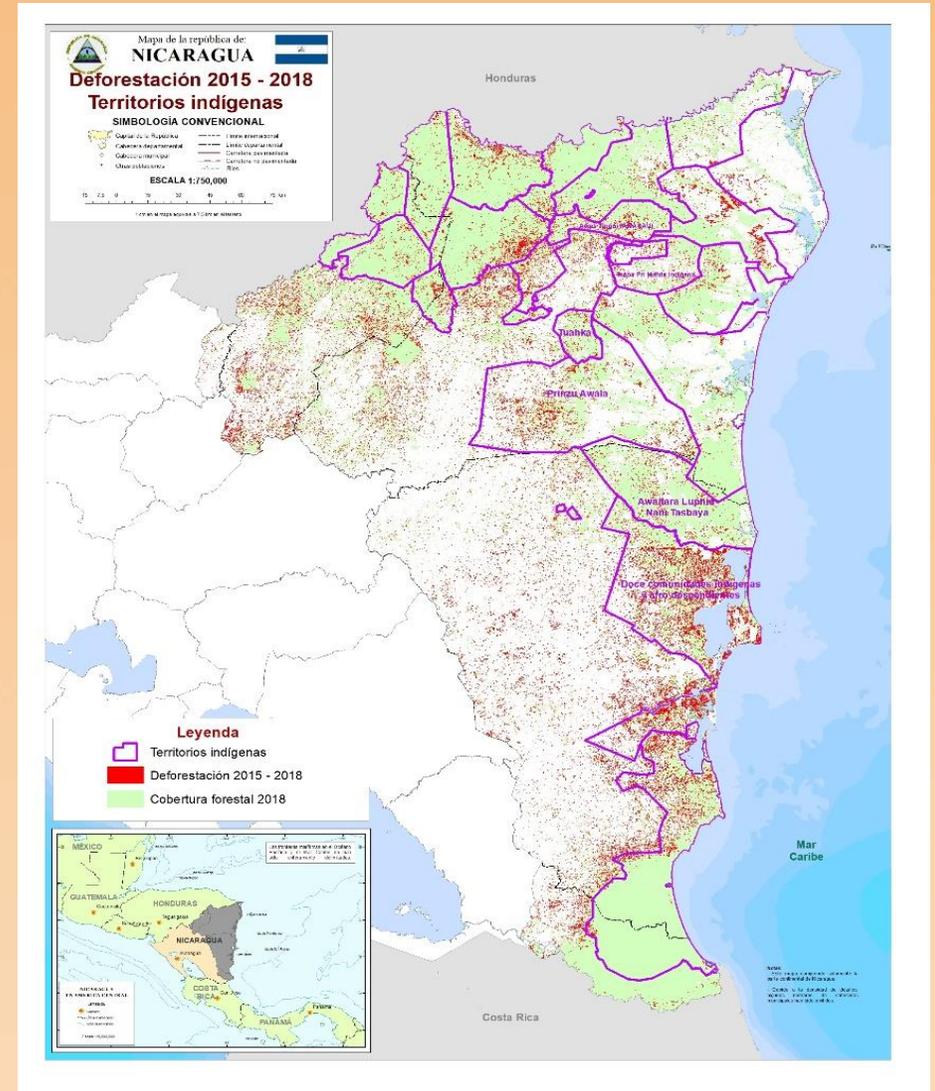
# Áreas protegidas no son freno para la deforestación

Etiquetas de fila	Deforestación	Degradación	% de Deforestación
Cerro Silva	57,425.7	933.5	27.7
Bosawas	52,371.4	3,549.3	25.3
Cerro Wawashang	49,325.3	269.9	23.8
Punta Gorda	14,669.1	255.6	7.1
Cerro Saslaya	7,428.2	344.2	3.6
Río Indio Maíz	7,015.9	36,402.4	3.4
Cayos Miskitos y Franja Costera Inmediata	6,164.2	312.2	3.0
Cerro Banacruz	2,843.4	118.9	1.4
Cerro Cola Blanca	2,697.4	63.9	1.3
Cerro Kilambe	2,367.4	107.0	1.1
Río San Juan	1,008.3	10,921.2	0.5
Pis Pis	1,001.9	2.4	0.5
Serranía de Yolaina	759.0	7.6	0.4
Macizos de Peñas Blancas	701.5	64.4	0.3
Yulu	418.6	23.5	0.2
Fortaleza la Inmaculada Concepción de María	360.4	23.4	0.2
Makantaka	195.3	11.8	0.1
Cerro Alamikanba	168.7	15.1	0.1
Llanos de Karawala	120.4	11.6	0.1
Limbaika	114.7	12.9	0.1
Kligna	30.5	22.4	0.0
Cayos Perlas	3.0		0.0
Cerro Musún	0.4		0.0
<b>TOTAL</b>	<b>207,190.9</b>	<b>53,472.9</b>	<b>100.0</b>



# Territorios indígenas tampoco son frenos para la deforestación

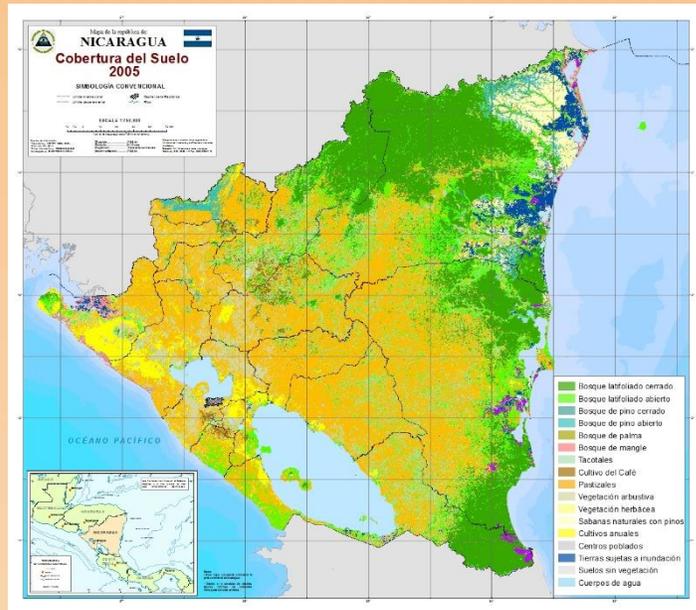
Territorio indígena	Deforestación	Degradación	% Deforestación
Doce comunidades indígenas y afrodescendientes de*	73,895.6	404.4	22.9
Territorio Rama y Kriol	38,020.8	35,848.3	11.8
Prinzu Awala	35,520.6	1,035.5	11.0
Territorio Creole de Bluefilelds	22,094.0	125.2	6.8
Mayangna Sauni As	17,086.2	1,248.0	5.3
Awaltara Luphia Nani Tasbaya	15,582.3	673.2	4.8
Twi ahbra 10 comunidades	13,558.6	1,870.2	4.2
Prinzu_Auhya Uh	12,378.6	639.6	3.8
Li Lamni Tasbaika Kum	12,287.4	1,040.7	3.8
Awat Tingni Mayangnina Sauni Umani (AMASAU)	9,300.9	484.7	2.9
Mayangna Sauni Arungka-Matungbak	9,009.1	249.5	2.8
Wangki Twi - Tasba Raya	8,080.3	3,297.7	2.5
Tasba Pri Matriz Indigena	6,457.1	407.0	2.0
Mayangna Sauni Bas	6,159.5	246.8	1.9
Kipla Sait Tasbaika Kum	6,045.0	407.7	1.9
Tuahka	5,924.8	238.8	1.8
Tawira	5,882.8	1,146.5	1.8
Waupasa Twi	5,831.9	693.9	1.8
Mayangna Sauni Bu	5,633.2	341.4	1.7
Wangki Li Aubra Tasbaya	5,563.0	686.3	1.7
Wangki Maya Tasbaya	5,161.1	3,507.5	1.6
Miskito Indian Tasbaika Kum	3,366.4	321.2	1.0
Karata	452.1	6.5	0.1
<b>TOTAL</b>	<b>323,291.3</b>	<b>54,920.3</b>	<b>100.0</b>



# Monitoreo de la deforestación



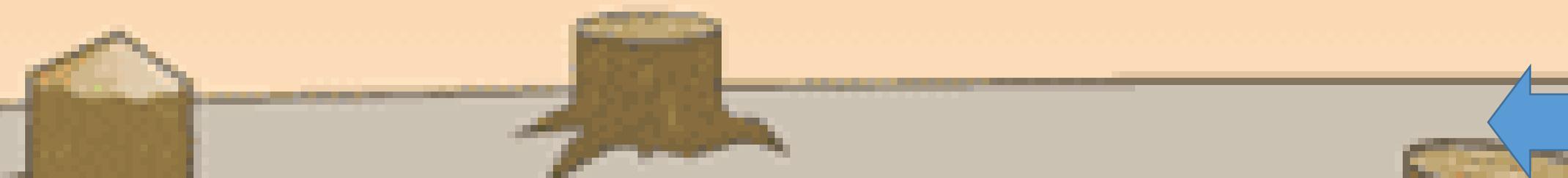
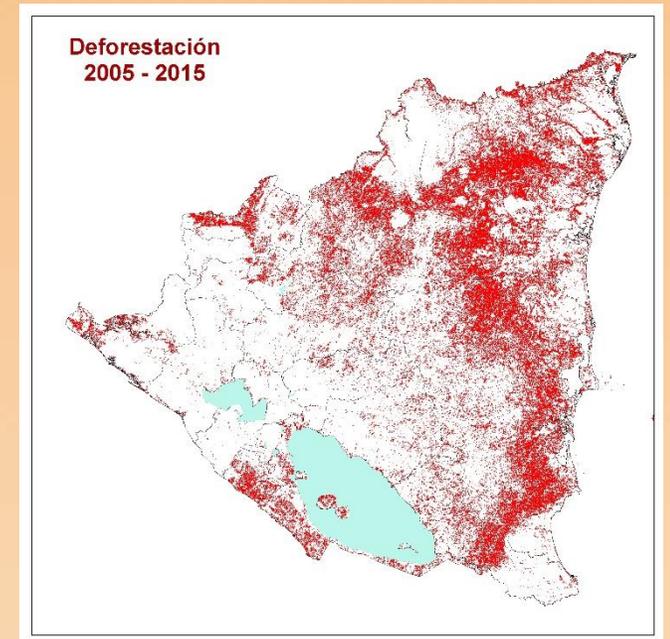
# Confrontando mapas de Dos fechas distintas



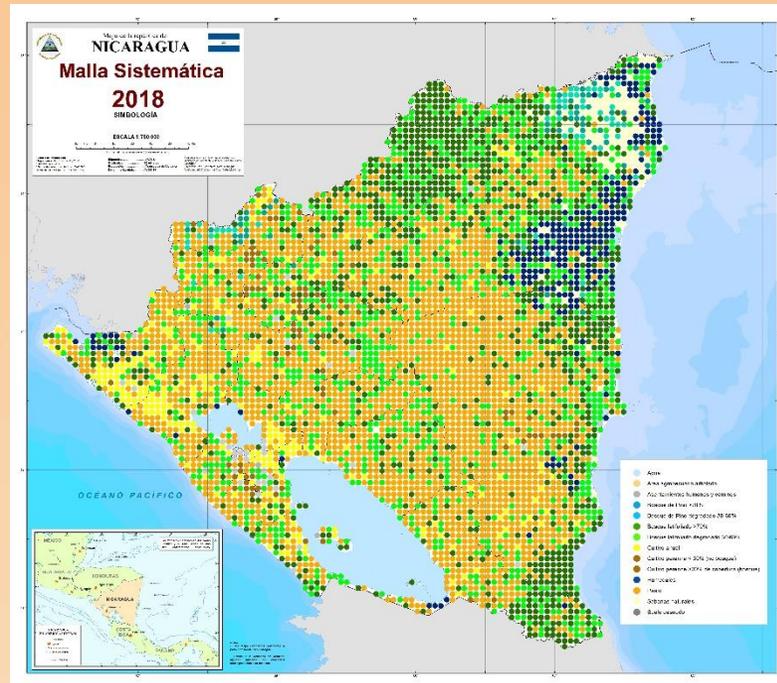
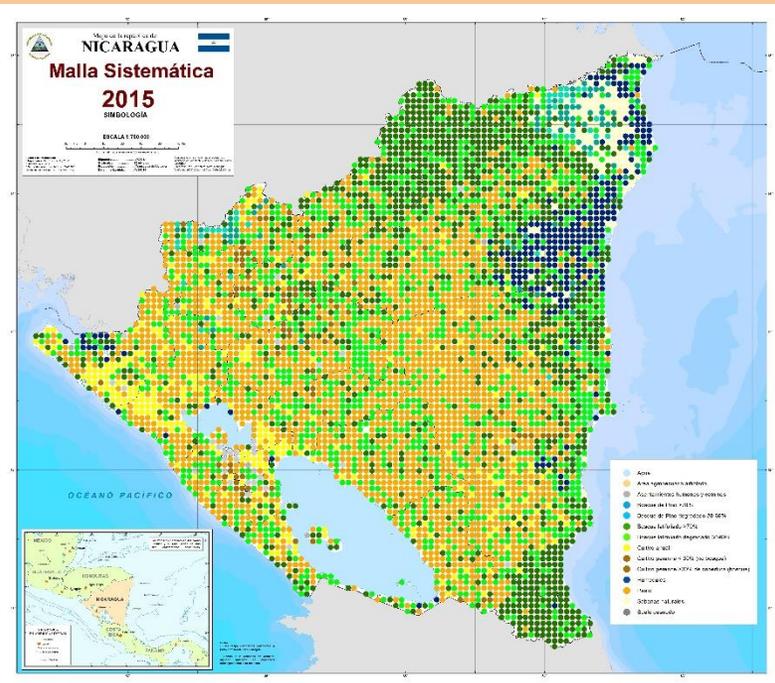
-



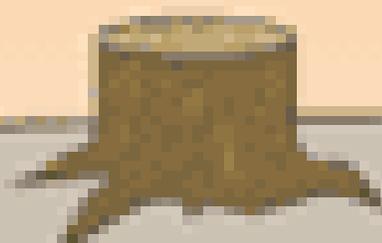
=



# Interpretación visual de malla Sistemática de Dos fechas distintas



=



# Protocolo utilizado para la interpretación visual de malla sistemática



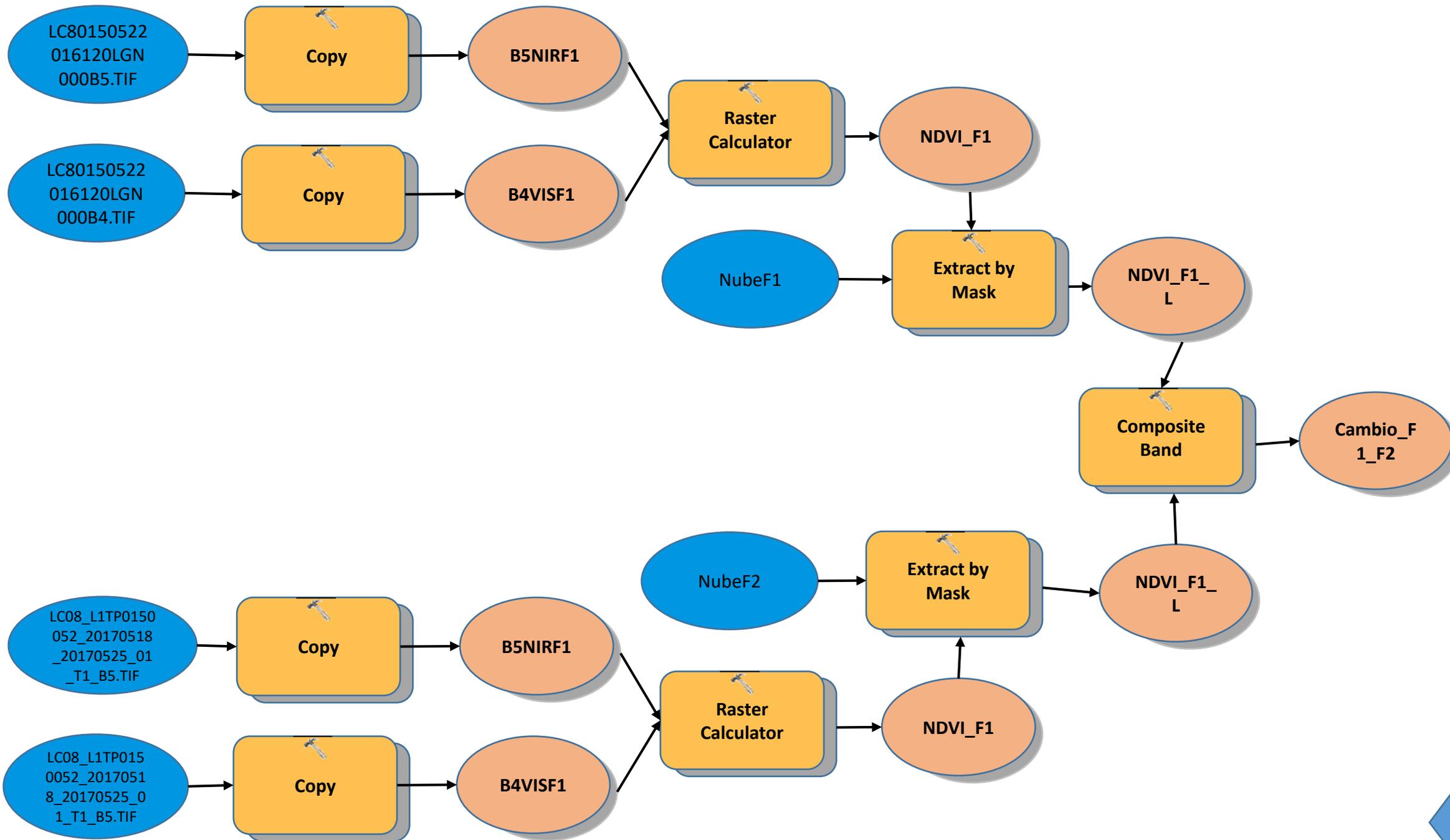
Distribución de categorías de cobertura del suelo para el 2018.

		Cobertura del suelo 2018												
		Bosque de Pino >70%	Bosque de Pino degradado 30-69%	Bosque latifoliado >70%	Bosque latifoliado degradado 30-69%	Cultivo perenne >30% de cobertura (bosque)	Cultivo anual	Areas agropecuarias arboladas	Pasto	Sabanas naturales	Suelo desnudo	Agua	Humedales	Asentamientos humanos y caminos
Cobertura del suelo 2015	Bosque de Pino >70%	72.8	22.7					2.3	2.3					
	Bosque de Pino degradado 30-69%	30.1	63.0					2.7	2.7	1.4				
	Bosque latifoliado >70%			73.0	19.4	0.1	0.5	4.3	2.6			0.1	0.1	
	Bosque latifoliado degradado 30-69%			13.3	65.3	0.1		13.3	7.9				0.1	
	Cultivo perenne >30% de cobertura (bosque)			1.1		96.8		2.1						
	Cultivo anual						87.5	4.6	7.8					
	Area agropecuaria arbolada			0.5	0.5	0.2	0.3	84.1	14.2	0.3		0.1		
	Pasto			0.1	0.1	0.1	0.7	9.6	89.4					
	Sabanas naturales									100.0				
	Suelo desnudo										100.0			
	Agua		1.0									98.1	1.0	
	Humedales							0.4		0.4			99.2	
	Asentamientos humanos y caminos													100.0

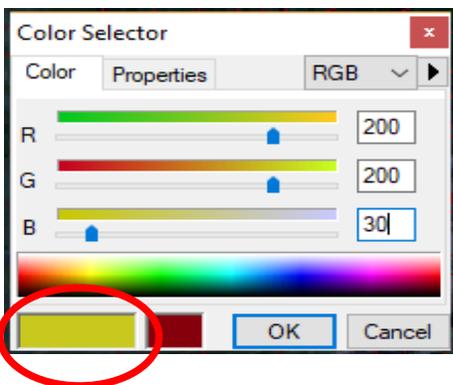
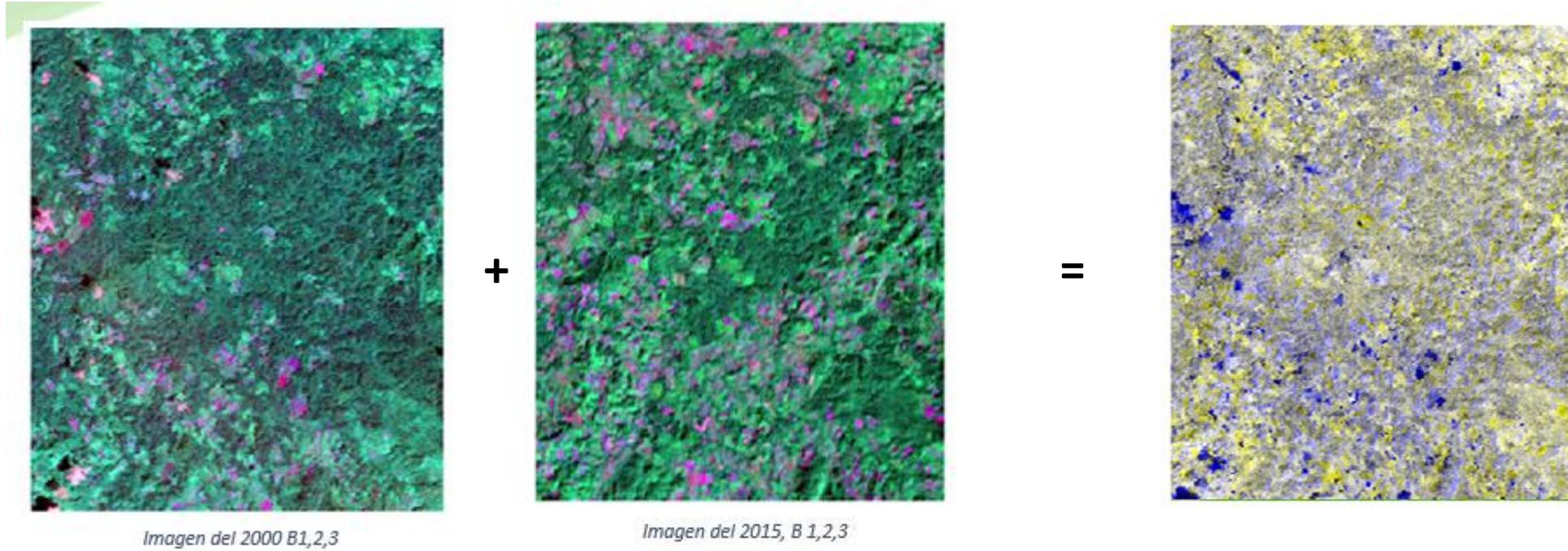


# Monitoreo de la deforestación Utilizando índice de vegetación

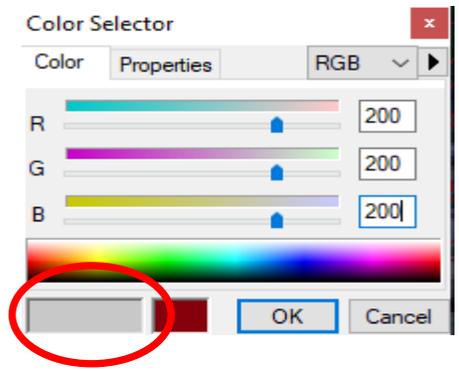




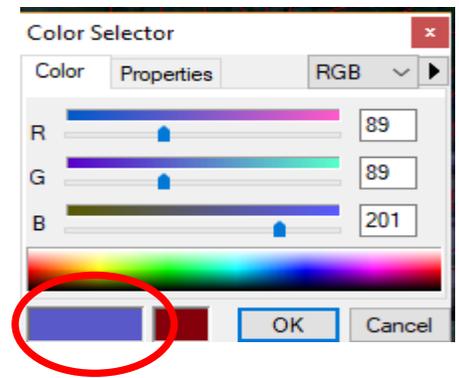
# Uso de Índice de Vegetación para monitorear cambio de cobertura del suelo



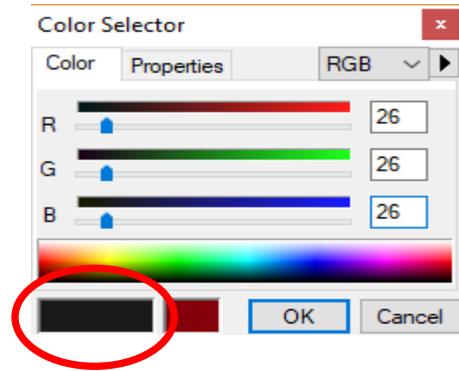
Deforestación: valores altos de NDVI en primera fecha y bajos en segunda fecha



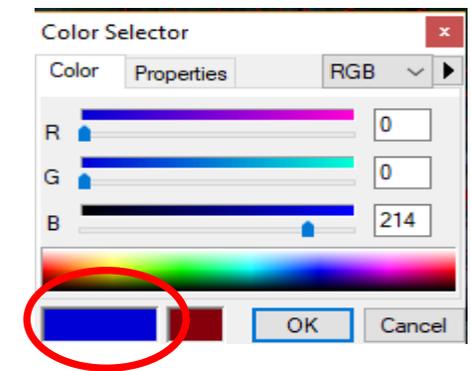
Bosque estable: valores altos de NDVI en primera fecha y altos en segunda fecha



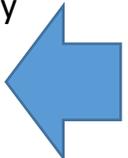
Recuperación de cobertura: valores bajos de NDVI en primera fecha y altos en segunda fecha



Suelos desnudos estables: valores bajos de NDVI en primera fecha y bajos en segunda fecha

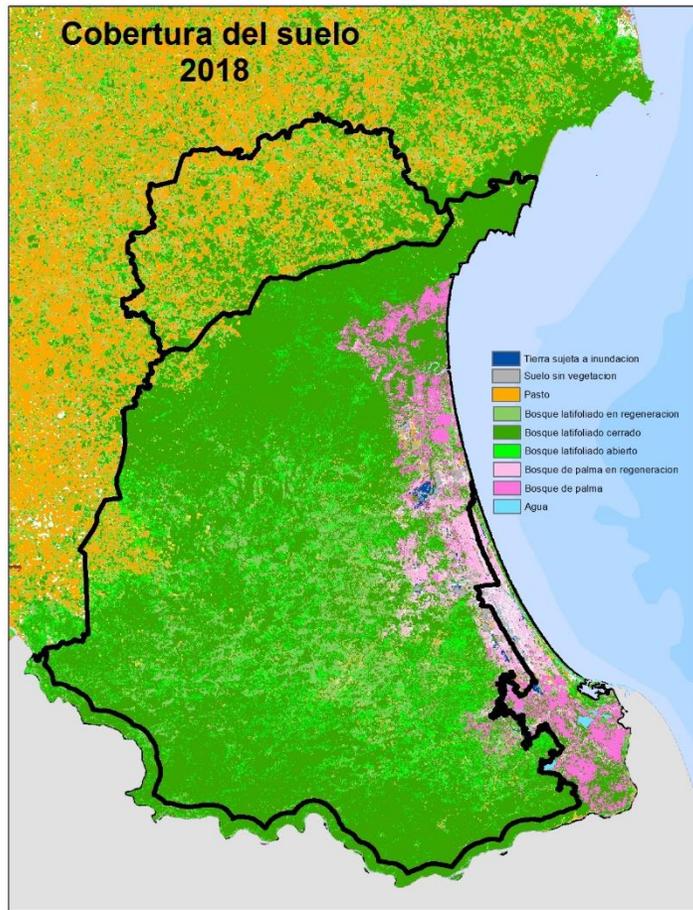


Nubes: valores bajos de NDVI en primera fecha y alto en segunda fecha

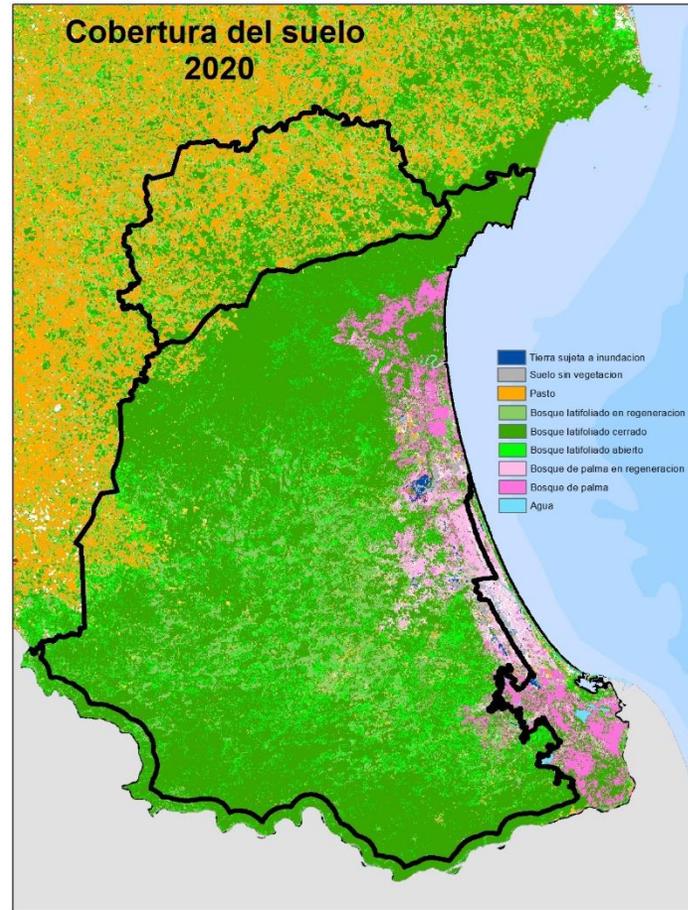


# Monitoreo de la deforestación Utilizando Imágenes de Radar

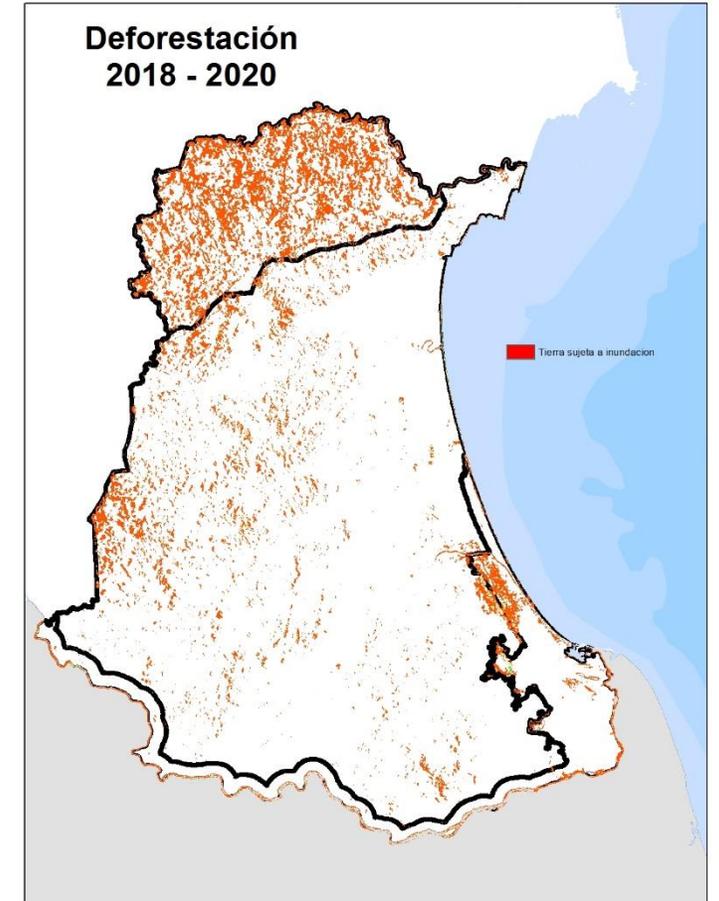




+



=



Imágenes de cobertura del suelo, clasificadas a partir  
De imágenes de radar Sentinel 1



# Algunas reflexiones acerca de la deforestación

**La deforestación es un tema de oportunidad económica para un sector productivo.** Para los ganaderos ubicados en la frontera agrícola, el tema de la deforestación está relacionado con **la oferta y demanda** de bienes y servicios y por una excelente relación de beneficio – costo. La ganadería extensiva es una práctica que ha sido conveniente para el sector ganadero. **Las inversiones que realizan bajo esta modalidad productiva son mucho menores que las que harían bajo un régimen semi estabulado o estabulado.** Si bien es cierto, este tema demanda mucha discusión y puede probarse que la ganadería intensiva puede resultar más rentable al final y de paso hacer menor uso del recurso tierra, hasta el momento **es más cómodo, sobre todo para los ganaderos situados en la frontera agrícola, seguir con la explotación extensiva de la ganadería.**

La ganadería intensiva, se irá desarrollando en aquellas fincas donde ya no estén disponibles más tierras donde crecer y donde se presenten las condiciones de infraestructura y servicios que les permitan migrar a la ganadería intensiva. Al contrario, **en la zona del Caribe, con menos infraestructura y una “oferta de más tierras”, la tendencia es que se siga deforestando para darle paso a mas áreas de pasto** producto de la ganadería intensiva.



# Algunas reflexiones acerca de la deforestación

**El bosque y las tierras del Caribe están sub valorados.** y es que la ganadería puede seguir creciendo a costa de la deforestación en el Caribe, porque el “precio de la tierra” y el valor que se le da el recurso bosque está muy bajo. **El precio de la tierra es muy bajo en la frontera agrícola,** esto es agravada por la falta de los títulos de propiedad. La tierra para deforestar y más áreas de pasto es adquirida a bajo precio o es tomada ilegalmente. Los territorios indígenas que tienen la mayor parte del bosque en el país (60% del bosque a nivel nacional y 72% del todo el bosque remanente el Caribe al 2015), lo han hecho gracias a la cultura de convivencia con el bosque, sin embargo, estos se encuentran **presionados en la zona de frontera agrícola, quienes se les toman las tierras o se las compran a bajo precio.** El comunitario no tiene el respaldo de los títulos de propiedad, tampoco tiene la protección para detener a los invasores, quedándole la opción de poder recibir un poco de dinero por sus tierras



# Algunas reflexiones acerca de la deforestación

**Elevar los índices productivos de la ganadería, no detendrá la deforestación.** La ganadería extensiva es una fuente de dinero para este grupo de productores en la Costa Caribe. Ellos no necesitan invertir mucho, ni elevar sus índices reproductivos, si de igual forma pueden **ganar buen dinero con poco riesgo.** De hecho, el mercado de la carne y la leche es lo suficiente para que puedan producir con esos niveles tan bajos y aun obtener ganancias. Un aumento de la eficiencia en la producción en esta zona, no frenaría el avance de la frontera agrícola, más bien sería un incentivo para ganar más dinero y buscar más tierras. **Los ganaderos no buscan más tierras... ...buscan más dinero.**



# Algunas reflexiones acerca de la deforestación

**El desarrollo de la infraestructura y el potencial productivo, marcan el camino de la deforestación.** La actividad económica ganadera se expande gracias a la demanda del mercado y a la relación beneficio costo de sus productos. La expansión se produce hacia las tierras que aún tienen cobertura forestal y que son aptas para el desarrollo de la ganadería extensiva. Toda actividad productiva tiene que estar en contacto con los mercados. Mientras más accesible se encuentre la finca, más oportunidades de vender la producción con costos menores. Por esta razón, la presencia de infraestructura vial es un aliciente para el desarrollo de nuevas áreas para la producción ganadera. Por otro lado, el potencial productivo de las tierras es fundamental, ya que mientras mejor potencial tenga el suelo y el clima para la actividad productiva que se pretenda desarrollar (en este caso la ganadería) se podrá producir más y a menor costo, generando finalmente mayores ingresos. La deforestación prefiere a zonas con caminos, suelos con pocas pendientes y precipitaciones óptimas para el desarrollo productivo.



# Conclusiones claves

La actividad ganadera, la más importante en el cambio de uso.

Los pastizales son los que ocupan, mayormente, las áreas deforestadas en el periodo analizado (94% de las tierras deforestadas en el periodo 2015 -2018, están siendo utilizadas como pastizales). Las oportunidades que aún tienen los depredadores del bosque y las necesidades de más tierras para la ganadería como producto de un manejo de producción extensiva irracional, son el motor de la deforestación en el país



# Conclusiones claves

*Las vías de acceso, determinan el rumbo del avance de la frontera agrícola.*

Es evidente como la accesibilidad es el factor que más limita y favorece la deforestación en nuestro país. La región Pacífico y Central, ampliamente dotada de red vial de “todo tiempo”, se encuentran deforestada, y en la región Caribe, se puede notar como donde hay penetración de las vías de acceso, se presenta los más altos niveles de deforestación. El bosque remanente se mantiene en las áreas con menos acceso vial. La nueva carretera a Bluefields, aparentemente a favorecido la deforestación en el municipio de Bluefields y Laguna de Perlas, los cuales son dos de los municipios con mayor deforestación en el periodo 2015 – 2018.



# Conclusiones claves

*Los incendios forestales y huracanes, marcan el paso de la degradación forestal.*

Los incendios forestales, más que una causa de la deforestación, marcan el camino que esta se encuentra siguiendo. En la reserva Indio Maíz, un incendio en el 2018, devastó una amplia extensión de bosque de palma. El área se encuentra actualmente en regeneración natural y eventualmente estas áreas no entran como deforestación, sino como fenómeno de degradación.



# Conclusiones claves

*El sistema nacional de áreas protegidas y los Territorios indígenas, no han frenado la deforestación.*

Se observa como el sistema de áreas protegidas, no ha hecho diferencia en las áreas que aún conservan el bosque. Igual sucede con los Territorios Indígenas, aparentemente el bosque se conserva más por asunto de accesibilidad que por cualquier otro factor visto de manera aislada.



# Conclusiones claves

Es imperante dirigir los nuevos proyectos de intervención en las áreas de mayor vulnerabilidad

Para tener una verdadera incidencia en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero, se deben de dirigir los proyectos que integran componentes de: aprovechamiento forestal con planes de manejo, sistemas agroforestales y manejo comunitario del bosque en las zonas donde la tendencia de la deforestación es más evidente.

Se logró comprobar que el “índice de rugosidad de la deforestación” funciona para predecir el avance de la deforestación. Es necesario recalcular este índice con los datos 2015 – 2018 para identificar las áreas más vulnerables a partir del 2018.

