



Extensión y condición de los ecosistemas

Datos para una nueva contabilidad ambiental en México



**United
Nations**



System of
Environmental
Economic
Accounting

Temas a tratar

- El Proyecto SEEA EA
- Activos Ecosistémicos
- Cuenta de Extensión
- Cuenta de Condición
- Interoperabilidad

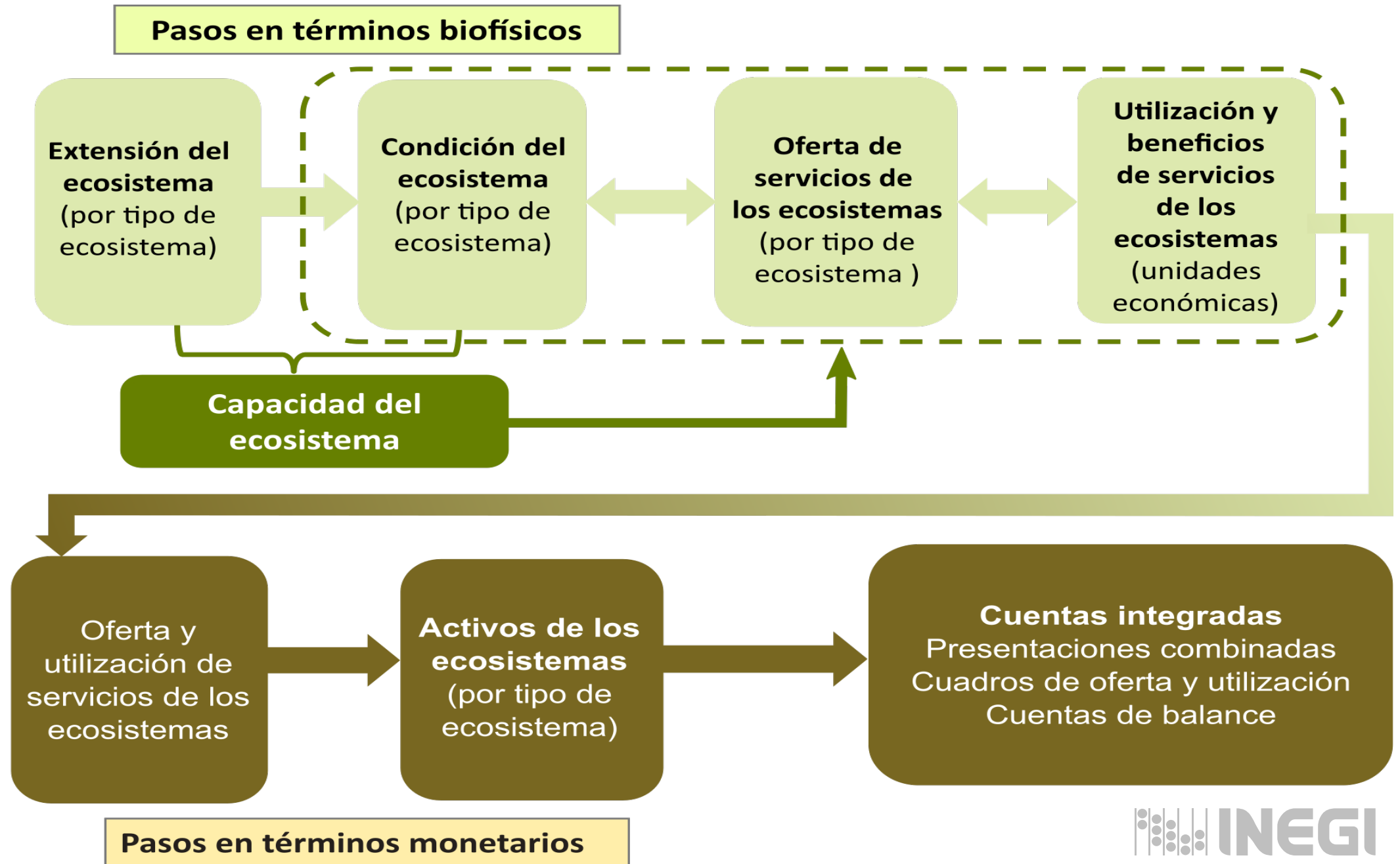
El Proyecto SEEA EA

- Contabilidad de Ecosistemas

Contabilidad Ambiental: SEEA EA

- El SEEA EA está desarrollando un marco estadístico integrado.
- Plantea metodologías para medir los cambios en el estado de los ecosistemas y los beneficios que aportan a la economía.
- La meta del SEEA EA hacer visibles las contribuciones de los ecosistemas a la economía y los impactos de la economía en los ecosistemas.

Secuencia de las cuentas de ecosistemas



Componentes del enfoque

- Identificar y caracterizar los “activos ecosistémicos” presentes en el territorio (datos geoespaciales).

$$activos_{sj} = g(ecosistemas_i | \text{área contable}_j)$$

- La capacidad del ecosistema- i , para ofertar el tipo- k de servicio a la sociedad depende del área cubierta y el estado funcional que mantiene:

$$capacidad_{i,k} = f(extension_i, g(condición_i, atributos_i))$$

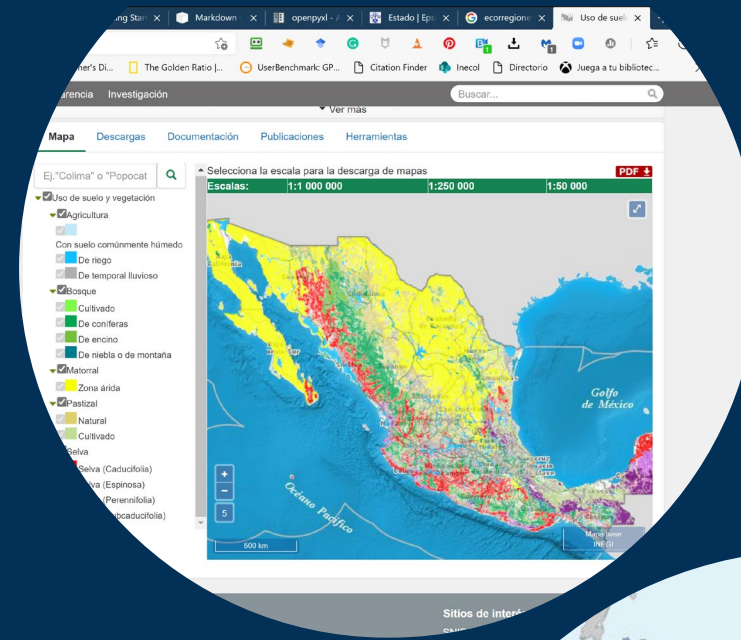
- La oferta ecológica es un insumo para posteriormente calcular el valor monetario de los beneficios sociales producidos, en función de los usuarios.

Tipos de ecosistemas



Múltiples representaciones ecosistémicas

- Ecorregiones de México (nivel 2).
- Índice de Huella Humana.
- Índice de Integridad Ecosistémica (variable continua).
- Tipo de uso del suelo.
- Vegetación INEGI-CONAFOR (IPCCv3R1).
- Vegetación INEGI reducida (sin condición ni tipos de uso).
- Vegetación Potencial.
- Zonas de Vida de Holdridge.



Clasificación de ecosistemas

- No existe un mapa definitivo de ecosistemas para México.
- Se tomó como punto de partida la vegetación:
 - ✓ Sistema conceptual sobre Clasificación de la Vegetación Natural e Inducida (INEGI, 2014, 2017).
 - ✓ Sistema Nacional de Información Forestal (INEGI-CONAFOR, inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, IPCCV3R1).

INEGI	(INEGI-IPCCv3R1)	IUCN Global Ecosystem Typology
Acuacultura	Acuacultura	F3 Humedales artificiales
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	F1 Ríos y arroyos F2 Lagos F3 Humedales artificiales
Urbano/construido	Asentamientos humanos	T7.4 Terrenos urbanos y con infraestructura
Zonas urbanas		
Bosque cultivado	Bosque cultivado	T7.3 Plantaciones
Bosque de ayarín	Bosque de coníferas	T2.1 Bosque de coníferas boreal y montano
Bosque de cedro		
Bosque de táscate		
Bosque de pino		
Bosque de pino-encino		
Bosque de ovamel		
Matollar de...		

83 categorías

20 categorías (32 si se separa
primario de secundario)

Cuenta de Extensión



Insumos

Mapas de cobertura y uso del suelo derivados de imágenes de satélite:

Cartas de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000.

- ✓ Año 2002 (Serie III, INEGI 2005)
- ✓ Año 2007 (Serie IV, INEGI 2008)
- ✓ Año 2011 (Serie V, INEGI 2013)
- ✓ Año 2014 (Serie VI, INEGI 2016)

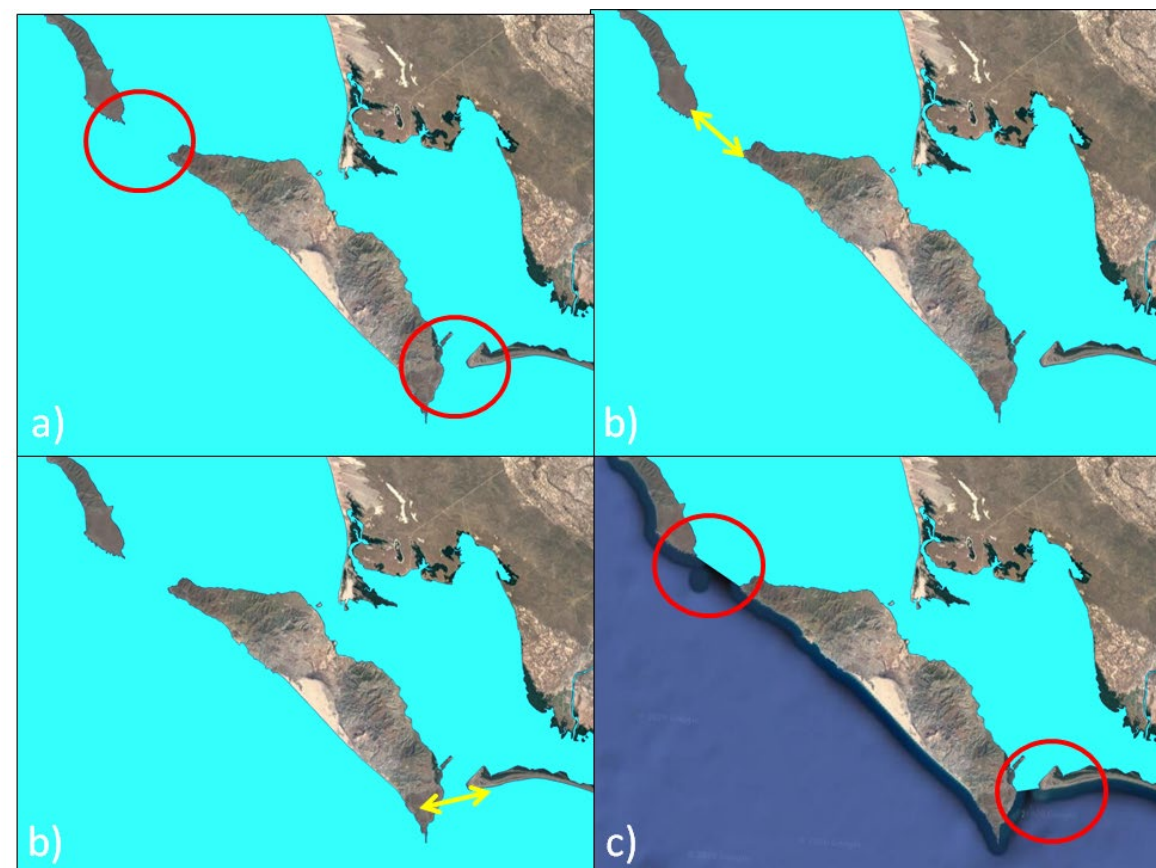
Cuatro periodos de análisis:

- ✓ 2002-2007
- ✓ 2007-2011
- ✓ 2011-2014
- ✓ 2002-2014

Ajustes a insumos

INEGI: ajuste geométrico (línea de costa y cuerpos de agua costeros)

Conjunto de datos	Superficie Conjunto Original km ² (datos crudos)	Superficie después de edición km ² (archivos vectoriales)	Superficie después de edición km ² (archivos raster)
Serie III (2002)	1,952,726	1,964,382	1,964,382.99
Serie IV (2005)	1,952,336	1,964,376	1,964,376.43
Serie V (2011)	1,950,752	1,964,361	1,964,361.96
Serie VI (2014)	1,942,003	1,964,353	1,964,353.74
Diferencia máxima	0.552 %	0.001 %	0.001 %



Ajustes a insumos

	2002	2007	2011	2014
km2	25275	25860	26554	26438
% país	1.29	1.32	1.35	1.35

	2002-2007	2007-2011	2011-2014	2002-2014
km2	26249	27052	26721	27330
% país	1.34	1.38	1.36	1.39

delta %	0.05	0.06	0.01	0.05
---------	------	------	------	------

- Máscara de agua
 - Alta variabilidad interanual de los cuerpos de agua epicontinentales.
 - Problemas recurrentes de exactitud de este tipo de objetos en interpretaciones de imágenes de satélite.
 - ✓ evitar cambios entre cuerpos de agua y las otras categorías

Suma de pixeles que eran agua en cada fecha

- extensión máxima de los cuerpos de agua durante 2002, 2007, 2011, 2014
- Agregación de las clases primaria y secundaria de todos los tipos de vegetación
 - 32 a 20 a clases (facilitar interpretación y no mezclar con condición)

Marco Espacial

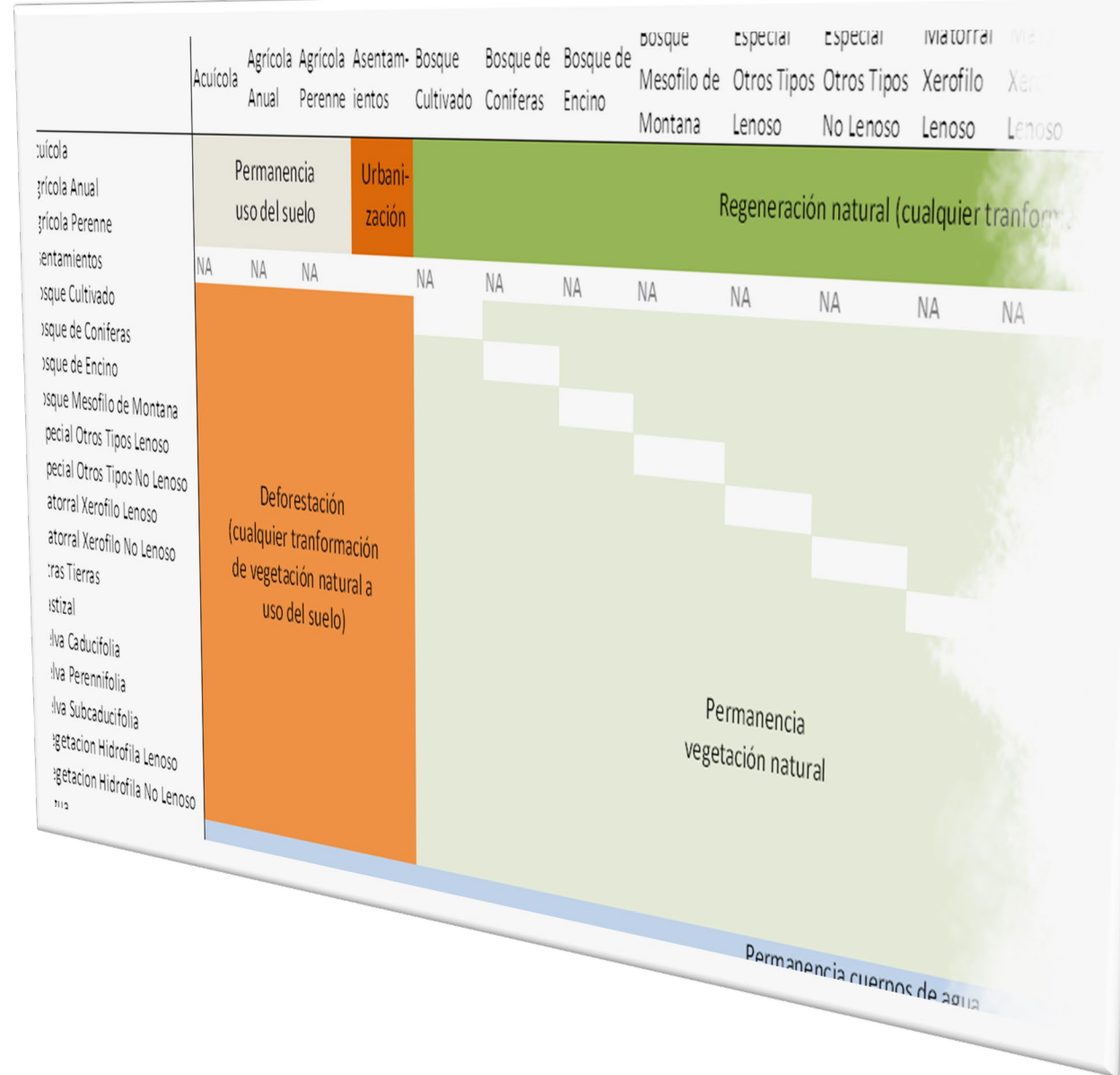
- Unidad básica espacial y malla primaria (*primary master layer*)
 - Congruencia espacial en el análisis
 - ✓ malla de píxeles que cubra toda el área de estudio = malla primaria
 - Especificaciones técnicas del Cubo de Datos Geoespaciales de INEGI
 - ✓ el mismo conjunto de coordenadas límite (*extent*)
 - ✓ Diversas posibles resoluciones que encajan de manera exacta dentro de esos límites
 - ✓ Píxeles de 250 metros
 - ✓ proyección *Albers Equal-area*

Análisis de cambios

- Serie de tiempo -> revelar cambios
 - ✓ Detalles de adiciones y regresiones a lo largo del tiempo (transiciones entre categorías)
 - ✓ Indicios sobre los conductores
- La evaluación de varios periodos de cambio aporta información sobre la coherencia de los cambios observados en el tiempo
 - ✓ Permite evaluar la confiabilidad de las tendencias en *adiciones y regresiones* observadas
- Matriz y mapa de cambio por la intersección de dos mapas
 - Se implementó un flujo de trabajo automatizado (<https://github.com/jequihua/SEEA-Mx>)

Procesos de cambio:

1. Conversión, como cualquier transformación de vegetación natural a uso del suelo
2. Urbanización, como la transformación de uso del suelo agrícola en áreas urbanas
3. Regeneración natural, como cualquier transición de uso del suelo a vegetación natural
4. Permanencia de uso del suelo
5. Permanencia de vegetación natural
6. Permanencia de agua



Falsos cambios

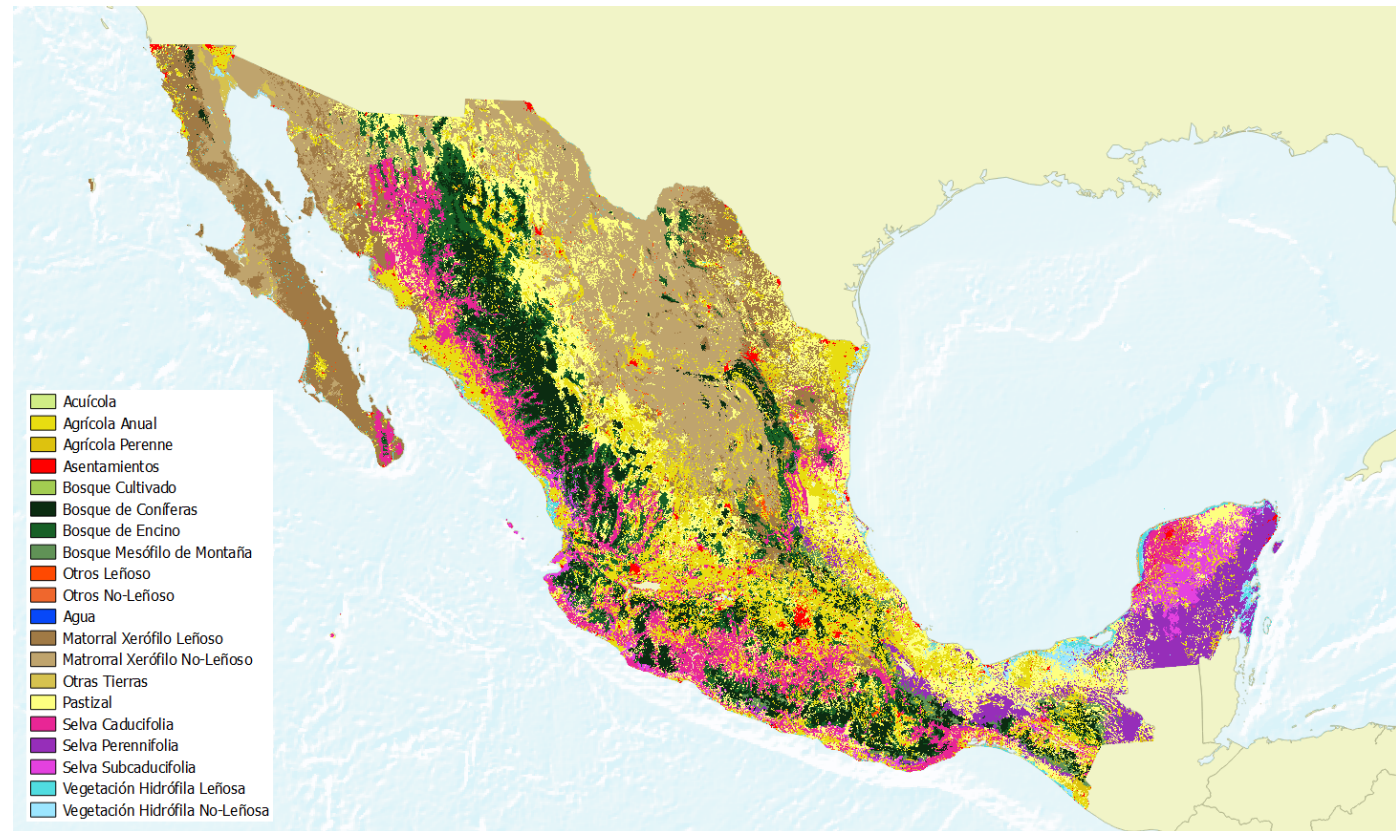
- max. 5 años de diferencia entre insumos:
 - algunos cambios no son factibles o lógicos o al menos no podemos estar seguros de que sí ocurrieron
 - Transiciones dudosas = falsos cambios = artefactos de la comparación de mapas por inconsistencia cartográficas y temáticas que siempre existen

Cuentas de extensión de ecosistemas y balance

IUCN EFG		NA	T7.1	T7.3	T7.4	T7.3	T2.1	T2.2	T1.3	NA	NA	T3.1, 5.2, 5.3	NA	T4.5	T1.2	T1.1	T1.2	
Uso del suelo y Ecosistemas naturales terrestres		Uso del suelo					Ecosistemas natural terrestres											
		Acuícola	Agrícola Anual	Agrícola Perenne	Asentamientos	Bosque Cultivado	Bosque de Coníferas	Bosque de Encino	Bosque Mesofilo de Montana	Especial Otros Tipos Lenoso	Especial Otros Tipos No Lenoso	Matorral Xerofilo Lenoso	Matorral Xerofilo No Lenoso	Otras Tierras	Pastizal	Selva Caducifolia	Selva Perennifolia	Selva Subcaducifolia
Extensión de apertura 2002		683	293268	16239	12657	322	168673	156366	18252	4279	1562	211462	370318	9493	315257	179643	105222	47599
Adiciones	Adiciones manejadas	536	52999	5227	9376	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Adiciones naturales	0	0	0	0	95	3106	2585	318	128	4	2044	3197	150	9144	7222	1269	668
Regresiones	Regresiones manejadas	-11	-7062	-1351	0	-30	-3411	-2799	-807	-279	-57	-4095	-6311	-195	-23507	-8835	-4521	-4219
	Regresiones naturales	-52	-28376	-1845	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Falsos cambios	Cambio desde otra vegetación	0	0	0	0	389	6379	11573	1113	539	76	2690	4397	1326	36753	12680	7587	2624
	Cambio a otra vegetación	0	0	0	0	-27	-6925	-9434	-909	-496	-50	-6458	-5012	-483	-29463	-12678	-10128	-6819
	Falsos cambios positivos	0	129	10	2	5	4	4	0	0	10	11	15	11	39	6	9	2
	Falsos cambios negativos	0	-3	-7	-236	0	0	0	0	0	-8	-3	-5	-24	-4	-1	0	0
Cambio neto		473	17687	2034	9142	432	-847	1929	-286	-108	-25	-5811	-3719	785	-7038	-1606	-5786	-7744
Tasa de cambio anual		4.48	0.49	0.99	4.63	7.34	-0.04	0.10	-0.13	-0.21	-0.14	-0.23	-0.08	0.66	-0.19	-0.07	-0.47	-1.47
% de cambio respecto a apertura		69.20	6.03	12.53	72.23	134.03	-0.50	1.23	-1.57	-2.52	-1.61	-2.75	-1.00	8.27	-2.23	-0.89	-5.50	-16.27
Extensión de cierre 2014		1155.9	310955.3	18273.3	21798.1	753.4	167825.9	158295.3	17965.8	4171.1	1536.8	205651.4	366598.3	10278.8	308219.4	178036.8	99436.38	39854.9

La extensión de los diferentes ecosistemas presentes en el país, tanto naturales como de origen antrópico no es uniforme

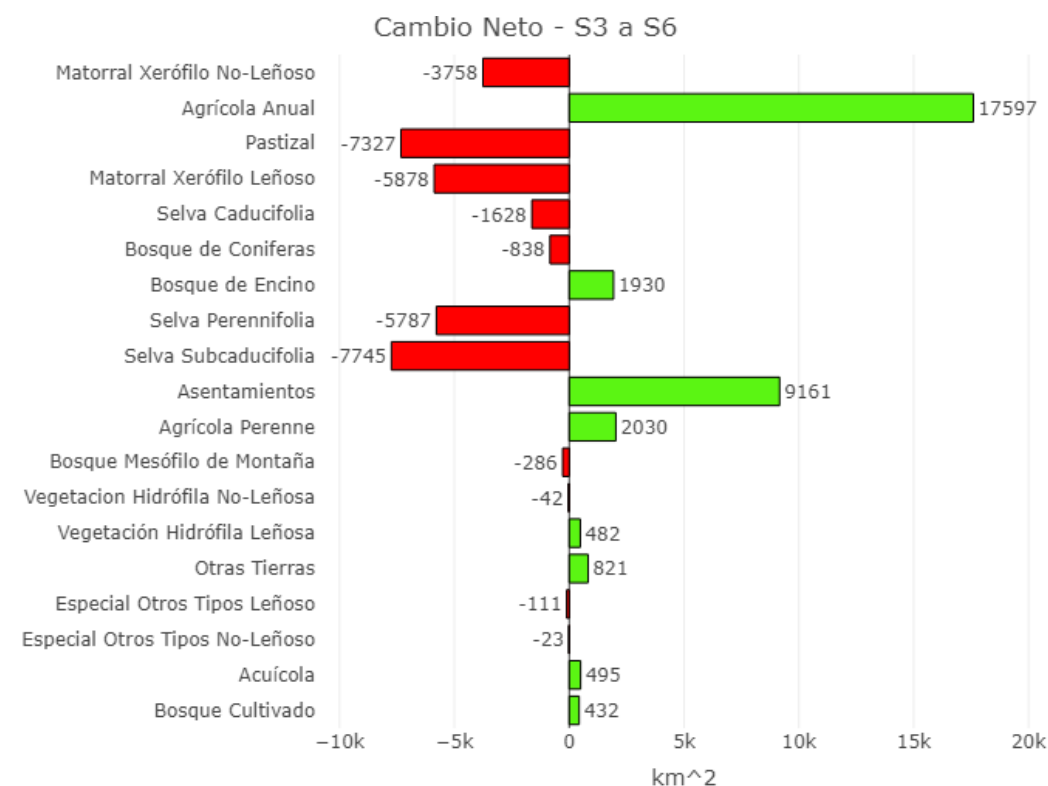
- En el 2014, los ecosistemas naturales con mayor extensión son en orden descendente
 - matorral xerófilo no leñoso (19%)
 - pastizal (15%)
 - matorral xerófilo leñoso (11%)
 - selva caducifolia (9%)
 - bosque de coníferas y bosque de encino (8% cada uno)
 - selva perennifolia (5%)
- Uso del suelo
 - agricultura anual (16%)



Las categorías de vegetación natural muestran cambios netos y tasas de cambio negativos

- De 2002 a 2014, el cambio neto más negativo:

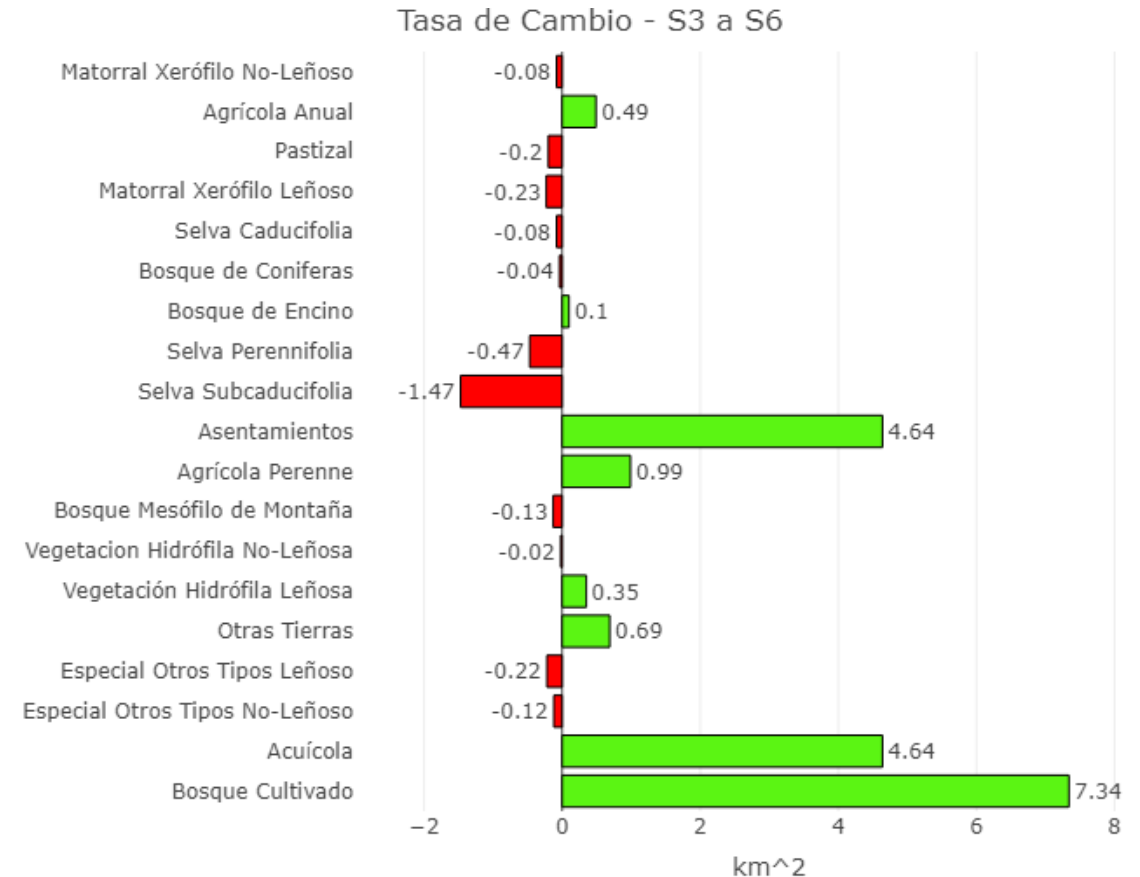
- ✓ Pastizal
- ✓ Selva Subcaducifolia
- ✓ Matorral Xerófilo Leñoso
- ✓ Selva Perennifolia
- ✓ Matorral Xerófilo No Leñoso



- Tasas de cambio negativas

- ✓ Selva Subcaducifolia
- ✓ Selva Perennifolia
- ✓ Especial otros tipos
- ✓ Matorral Xerófilo Leñoso
- ✓ Matorral Xerófilo No Leñoso

- Bosques: alto dinamismo de adiciones y regresiones

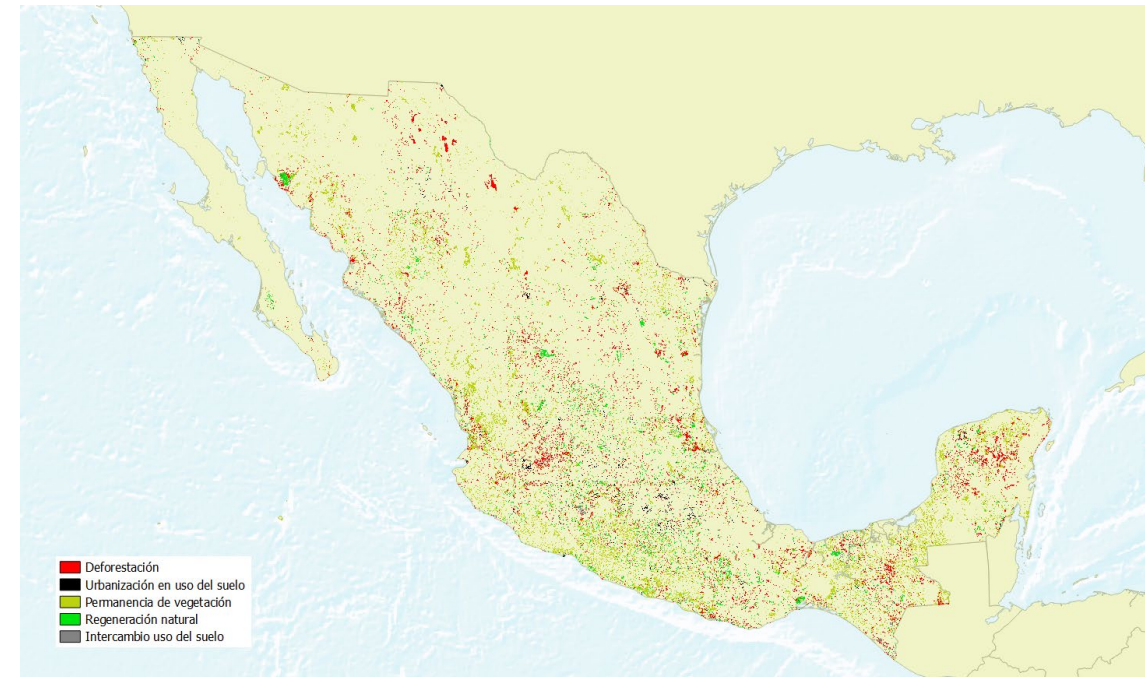


Las categorías de uso del suelo muestran cambios netos y tasas de cambio positivos

- Más adiciones entre 2002-2014
 - ✓ Agricultura anual
 - ✓ Asentamientos humanos
 - ✓ Sin embargo, como se trata de categorías con una extensión grande, las tasas de cambio están debajo de 1.
- Tasa de cambio más altas:
 - ✓ Bosque cultivado, a pesar de que las áreas absolutas son pequeñas.
 - ✓ Acuícola

Transiciones (ejemplo 2002 a 2014)

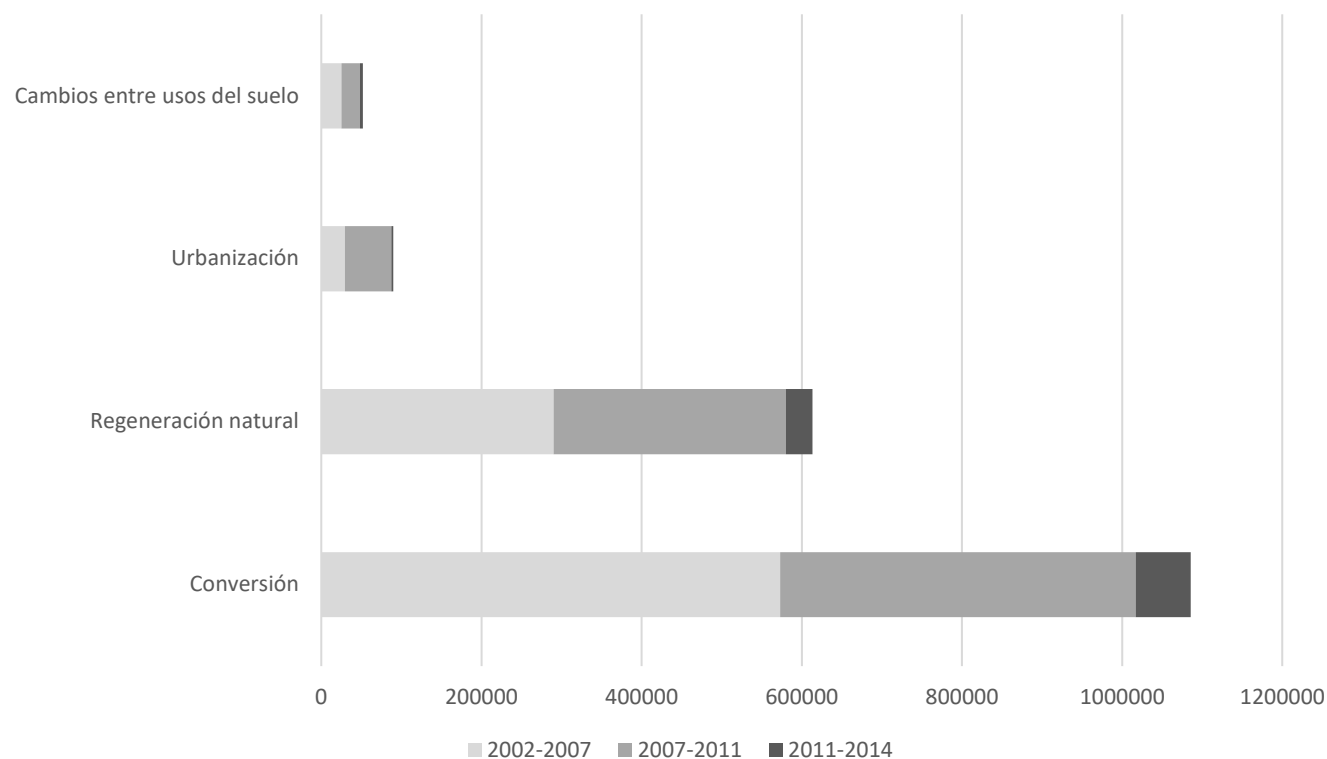
- Conversión > 3% de todo el territorio
 - ✓ Selva Caducifolia
 - ✓ Selva Subcaducifolia
 - ✓ Selva Perennifolia
 - ✓ Bosques de Conífera, de Encino y Mesófilo muestran casi la misma proporción de áreas deforestadas, en relación a su extensión
- La regeneración natural = 1.6% del territorio
- ❖ Pérdida importante de ecosistemas naturales.



Procesos de cambio	Área (km2)	%
Conversión	59809	3.09
Regeneración natural	30369	1.57
Urbanización en uso del suelo	5494	0.28
Intercambio uso del suelo	2836	0.15
Falsos cambios		
Falsos cambios vegetación	104985	5.42
Falsos cambios agua	2971	0.15

Se observa una disminución de cambios a través del tiempo

- Todos los procesos de cambios, como el cambio entre usos del suelo, urbanización, regeneración natural y deforestación



Estado de las ANP

- Algunas tienen amplia extensión de vegetación natural
- Algunas dominadas completamente por uso del suelo
- Regeneración natural existe, pero predomina la conversión por agricultura anual y urbanización.
- Urbanización = mayor tasa positiva de cambio
 - ✓ Algunas ANP que no tenían asentamientos humanos en 2002, los tienen en 2014.
- Transición de agricultura anual a pastizales.
- Las ANP con menos aumentos y regresiones son:
 - ✓ Valle de los Cirios
 - ✓ Papigochic
 - ✓ Meseta de Cacaxtla
 - ✓ Maderas del Carmen
 - ✓ Los Tuxtlas
 - ✓ Los Mármoles
 - ✓ Lagunas de Zempoala
 - ✓ Janos
 - ✓ General Juan Álvarez
 - ✓ El Vizcaíno

El análisis por ecorregiones muestra que existen 17 ecosistemas con una tasa de cambio -2%, considerado como hot spot de conversión.

- La mayor disminución de extensión:
- >3000 km²
 - Subcaducifolia en la Planicie y Lomeríos de la Península Yucatán
 - Pastizal en el Piedemonte de la Sierra Madre Occidental
 - Selva Perennifolia de la Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - Matorral Xerófilo No Leñoso de los Desiertos Cálidos
- >2000 km²
 - Selva Caducifolia de la Planicie Costera, Lomeríos y Cañones del Occidente
 - Matorral Xerófilo Leñoso de la Planicie semiárida de Tamaulipas-Texas
 - Adiciones manejadas por agricultura anual se observan sobre todo en:
 - Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán
 - Desiertos Cálidos
 - Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México
 - Piedemonte de la Sierra Madre Occidental
- Destaca la pérdida total de:
 - Vegetación Hidrófila Leños en el Sistema Neovolcánico Transversal
 - Matorral Xerófilo No Leñosos en la Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur

Estados con mayores cambios en extensión

Independientemente de si son adiciones o regresiones

- Sonora
- Nayarit
- Chiapas
- Campeche
- Guerrero
- Tabasco
- Chihuahua
- Durango
- Coahuila
- Michoacán
- Puebla
- Quintana Roo
- Zacatecas

Ampliación de Asentamientos y Agricultura

- *Asentamientos* crecen con tasas $>5\%$ en la mayoría de los estados (Tlaxcala es notable).
- *Agricultura Anual* crece con tasa $>2\%$ en muchos de los estados (véase Yucatán y Quintana Roo).
- Destacan por su mayor extensión ($>1000 \text{ km}^2$) la Agricultura Anual en Jalisco, Chihuahua, Chiapas, Yucatán, Quintana Roo, Veracruz, Zacatecas, Durango, Oaxaca y Tamaulipas.
- Otros aumentos relativos grandes en uso del suelo ocurren con el Bosque Cultivado en Tabasco, Acuícola en Baja California Sur, Tamaulipas y Campeche.

Mejoras futuras

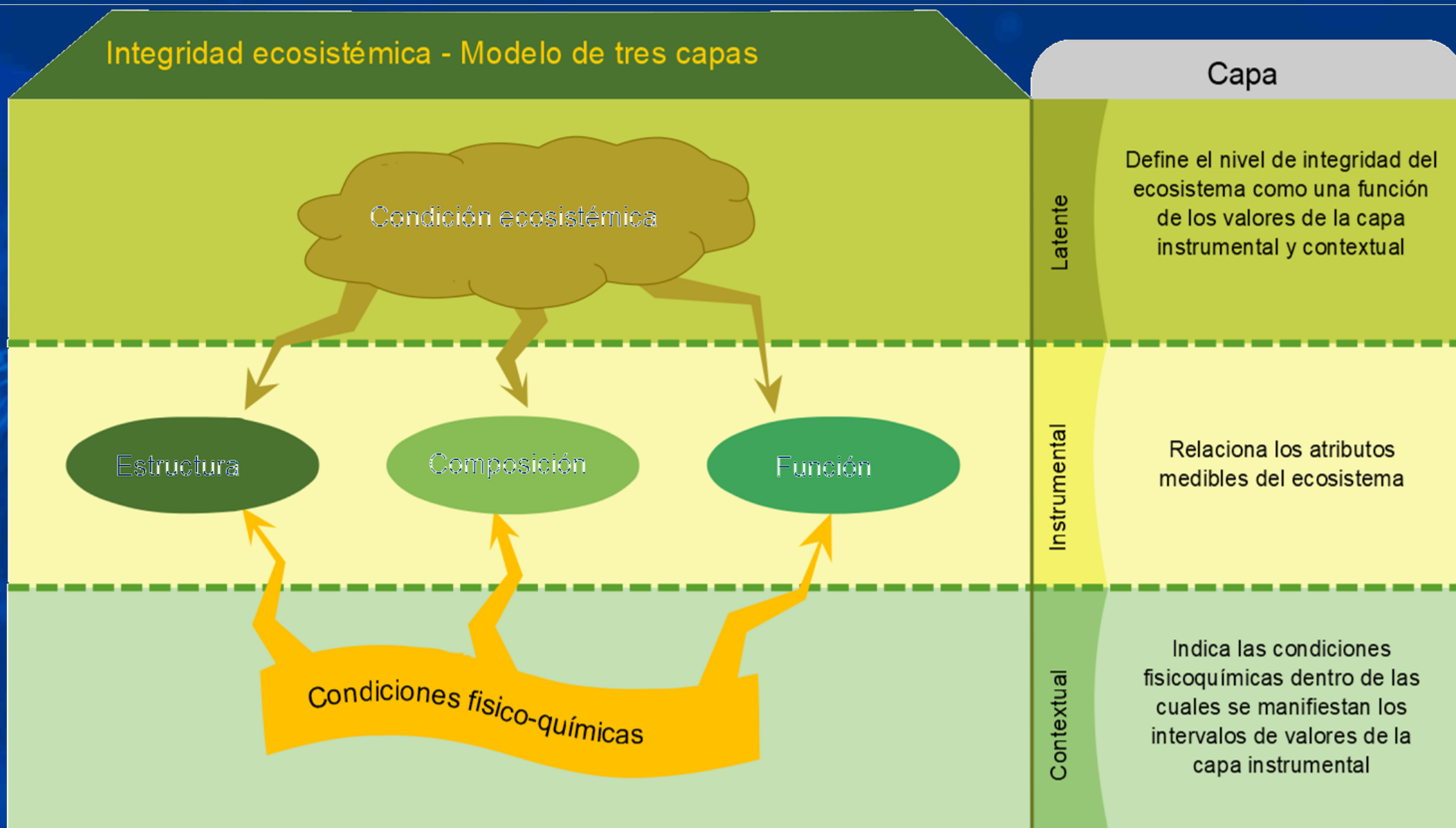
- Falsos cambios muy extensos
 - ✓ Se detectaron todavía indicios de cambios falsos (p.ej. análisis de ANP donde aparecen y desaparecen tipos de ecosistemas)
- ❖ análisis profundo y ajustes espaciales
- Mejoras categorización
 - ✓ Intercompatibilidad
 - ✓ Uso del suelo vs ecosistemas naturales (considerar ganadería)
- Aclarar impulsores, factores, conductores

Cuenta de Condición

Tipología de variables SEEA EEA

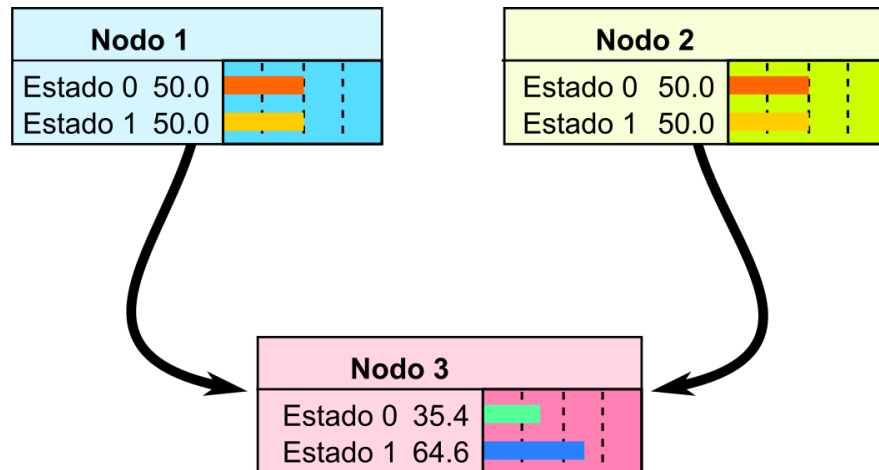
Condición del ecosistema	Grupos	Clases
	Características abióticas del ecosistema	1. Características del estado físico.
		2. Características del estado químico.
	Características bióticas del ecosistema	3. Características de composición.
		4. Características del estado estructural.
		5. Características del estado funcional.
	Características a nivel paisaje	6. Características del paisaje y del paisaje marino
	Características auxiliares	Características pertinentes del ecosistema que por cualquier motivo no encajan en el ámbito de aplicación de las cuentas de condición de SEEA.
		Presiones ambientales.

Integridad ecosistémica - Modelo de tres capas



Red bayesiana

Modelo estadístico multivariado para un conjunto de variables aleatorias $X = (x_1, \dots, x_n)$, que se especifica con base en dos componentes:



Nodo 3		Nodo 1	Nodo 2
Estado 0	Estado 1	Estado 0	Estado 0
0.7692	0.2308	Estado 0	Estado 1
0.5000	0.5000	Estado 1	Estado 0
0.1250	0.8750	Estado 1	Estado 1
0.0217	0.9783		

Componente cualitativo:

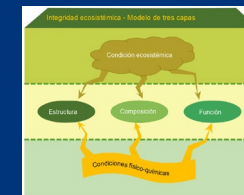
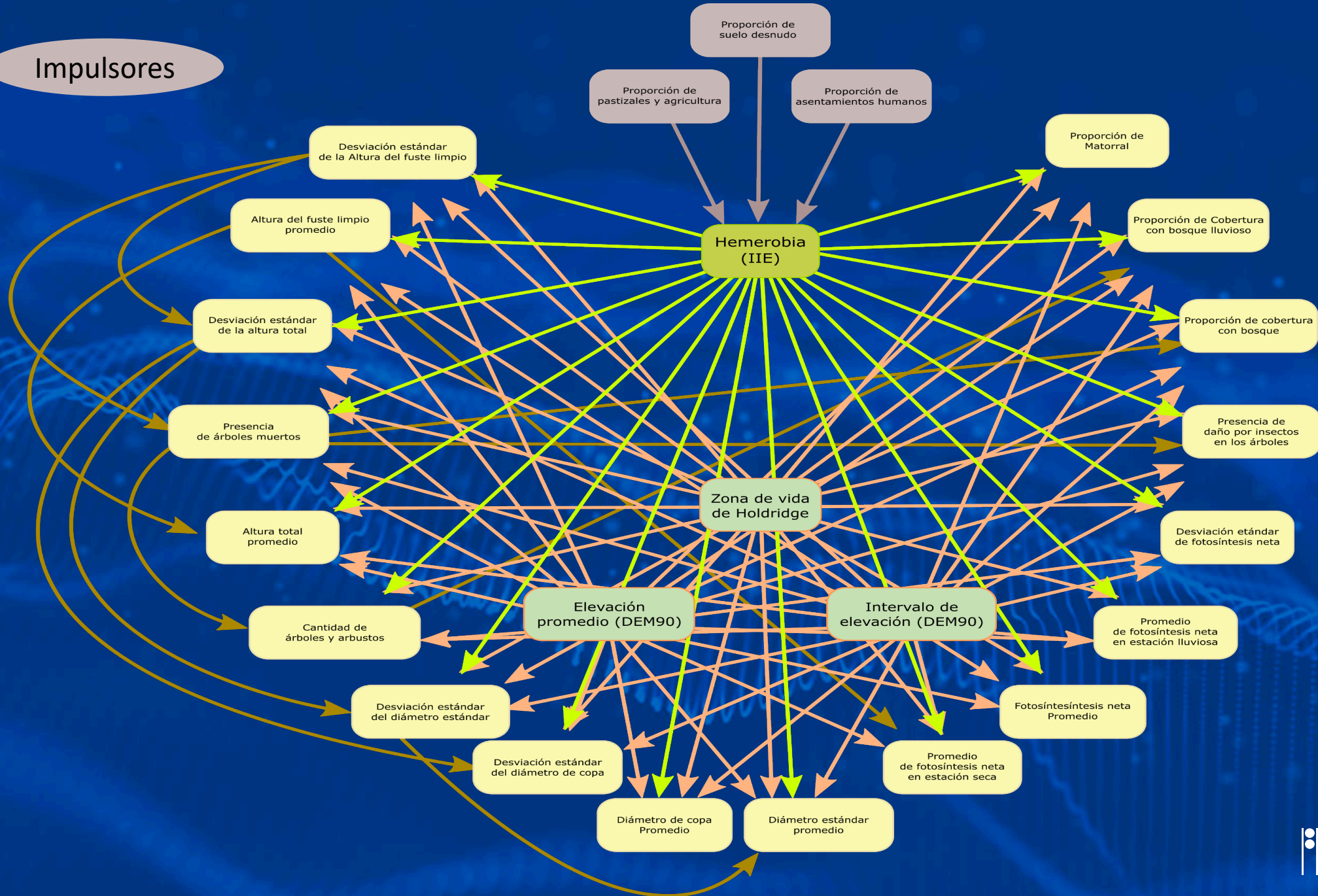
Grafo acíclico dirigido (GAD)

- Un nodo es una variable.
- Un arco indica la existencia de dependencia entre las variables.

Componente cuantitativo:

Matriz de distribución condicional $p(x_{ij} | pa(x_i))$ para cada variable x_i , dados sus nodos padres en el grafo, denotada como $pa(x_i)$

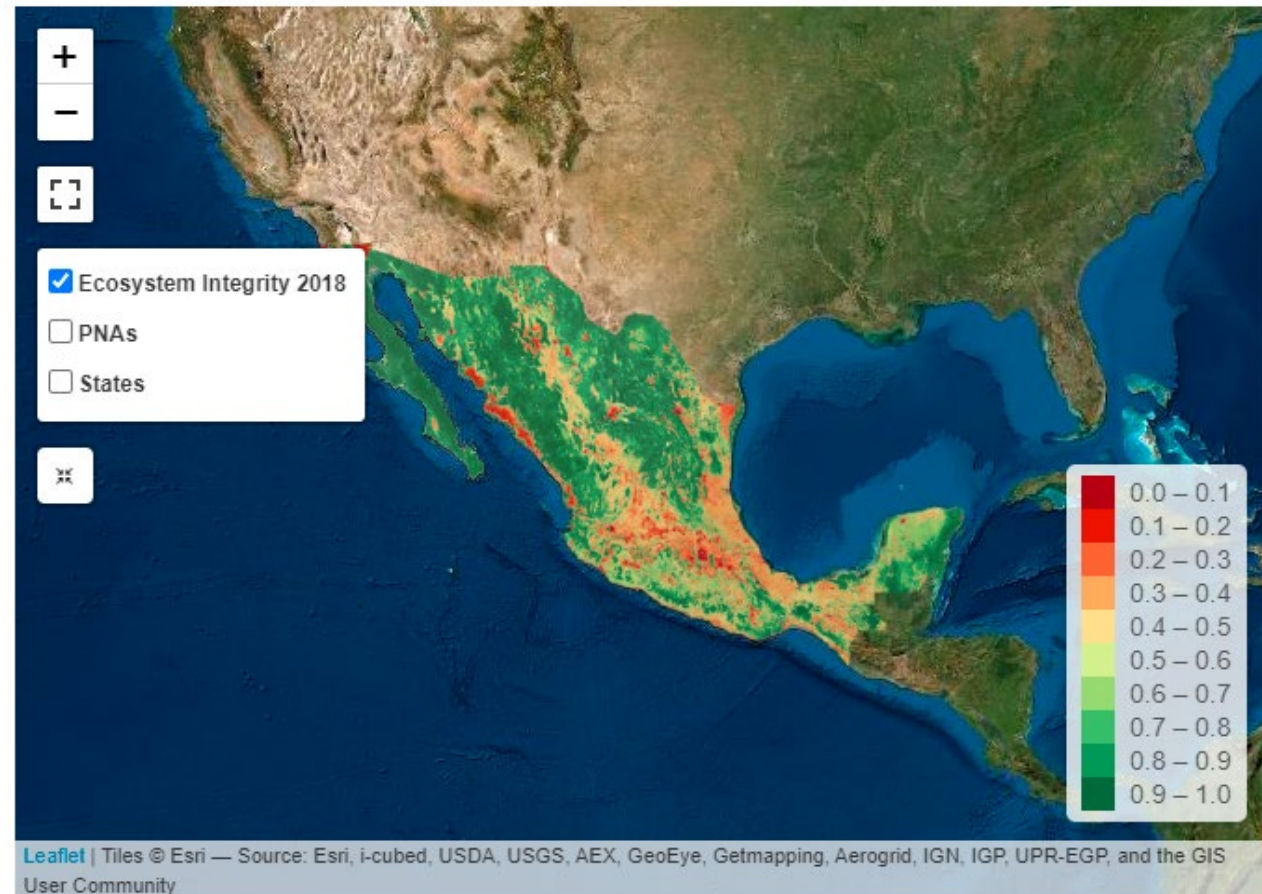
Impulsores



Hemerobia (DVP)	Estado	Descripción
0	ESTASIS	NO HAY CAMBIO DE TIPO DE VEGETACIÓN NI DE ESTADO PRIMARIO
1	PSEUDOESTASIS inferior	NO HAY CAMBIO DE ESTADO PRIMARIO, SI HAY CAMBIO DE TIPO DE VEGETACIÓN PERO DENTRO DE LA MISMA ECOVARIANTE
2	PSEUDOESTASIS media	NO HAY CAMBIO DE ESTADO PRIMARIO, SI HAY CAMBIO DE TIPO DE VEGETACIÓN A OTRA ECOVARIANTE PERO EL ESTRATO DOMINANTE ASCIENDIENDO EN PORTE (E.G.. de Matorral a Bosque)
3	PSEUDOESTASIS superior	NO HAY CAMBIO DE ESTADO PRIMARIO, SI HAY CAMBIO DE TIPO DE VEGETACIÓN A OTRA ECOVARIANTE PERO MANTENIENDOSE EL PORTE DEL ESTRATO DOMINANTE (e.g. de Bosque de Encino a Selva baJa)
4	DEGRADACIÓN MUY SOMERA	NO HAY CAMBIO DE ESTADO PRIMARIO, SI HAY CAMBIO DE TIPO DE VEGETACIÓN A OTRA ECOVARIANTE PERO EL ESTRATO DOMINANTE DESCIENDIENDO EN PORTE (e.g. de Matorral a Pastizal o Herbazal)
5	DEGRADACIÓN SOMERA inferior	CAMBIO DE BOSQUES O SELVAS PRIMARIAS A VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA
6	DEGRADACIÓN SOMERA superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A BOSQUE INDUCIDO O PLANTACIÓN FORESTAL
7	DEGRADACIÓN MODERADA inferior	CAMBIO DE BOSQUES, SELVAS O MATORRALES PRIMARIOS A VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA
8	DEGRADACIÓN MODERADA media inferior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A VEGETACIÓN SABANOIDE
9	DEGRADACIÓN MODERADA media superior	CAMBIO DE BOSQUES, SELVAS, MATORRALES, HERBAZALES O PASTIZALES PRIMARIOS A VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBACEA
10	DEGRADACIÓN MODERADA superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A PALMAR INDUCIDO O PASTIZAL INDUCIDO O PASTIZAL CULTIVADO
11	DEGRADACIÓN SEVERA inferior	CAMBIO DE CUERPO DE AGUA A USO ACUICOLA
12	DEGRADACIÓN SEVERA media inferior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A AGRICULTURA DE TEMPORAL
13	DEGRADACIÓN SEVERA media superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A AGRICULTURA DE RIEGO
14	DEGRADACIÓN SEVERA superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A AGRICULTURA DE HUMEDAD
15	DEGRADACIÓN MUY SEVERA inferior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A CUERPO DE AGUA
16	DEGRADACIÓN MUY SEVERA media inferior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A ÁREA SIN VEGETACIÓN APARENTE O DESPROVISTA DE VEGETACIÓN
17	DEGRADACIÓN MUY SEVERA media superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO O(VEGETACIÓN PRIMARIA A ASENTAMIENTOS HUMANOS
18	DEGRADACIÓN MUY SEVERA superior	CAMBIO DE CUALQUIER TIPO DE VEGETACIÓN PRIMARIA A ZONA URBANA
-9999	Sin datos	NO DATO

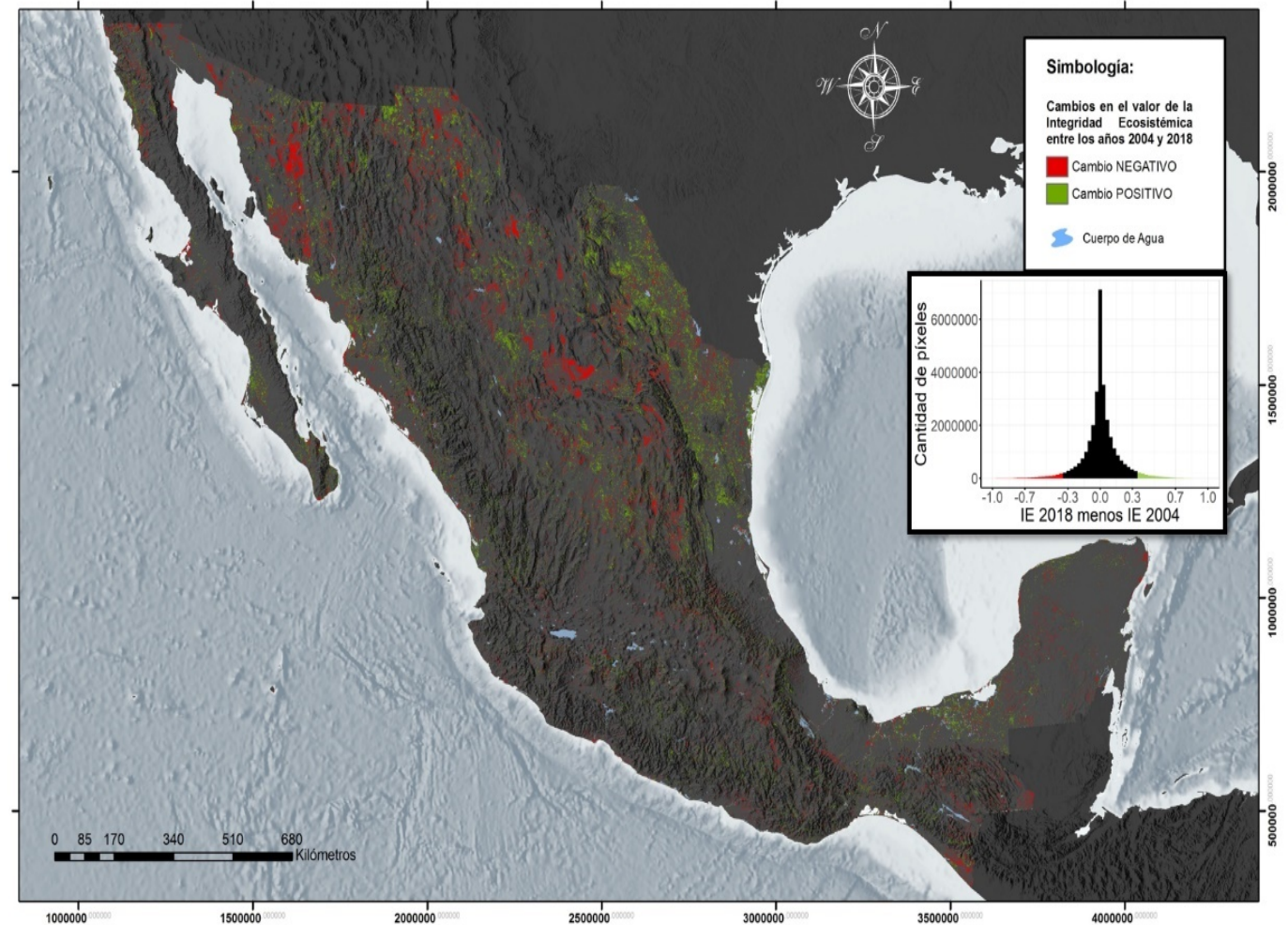
Índice de Integridad Ecosistémica 2018.

- La Integridad ecosistémica es heterogénea a lo largo del territorio.



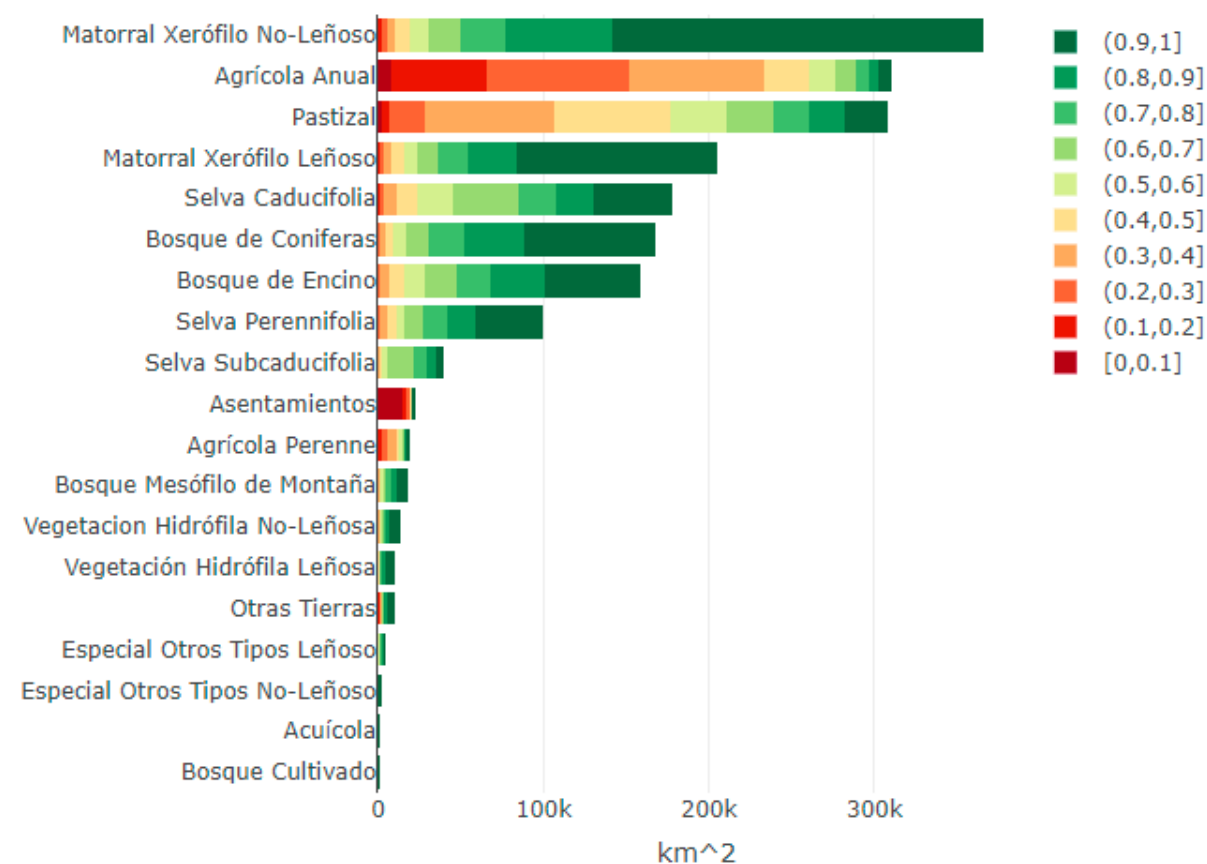
Cambios en el valor del índice de Integridad Ecosistémica 2004-2018

- Zonas con una condición de integridad baja presentan poco dinamismo

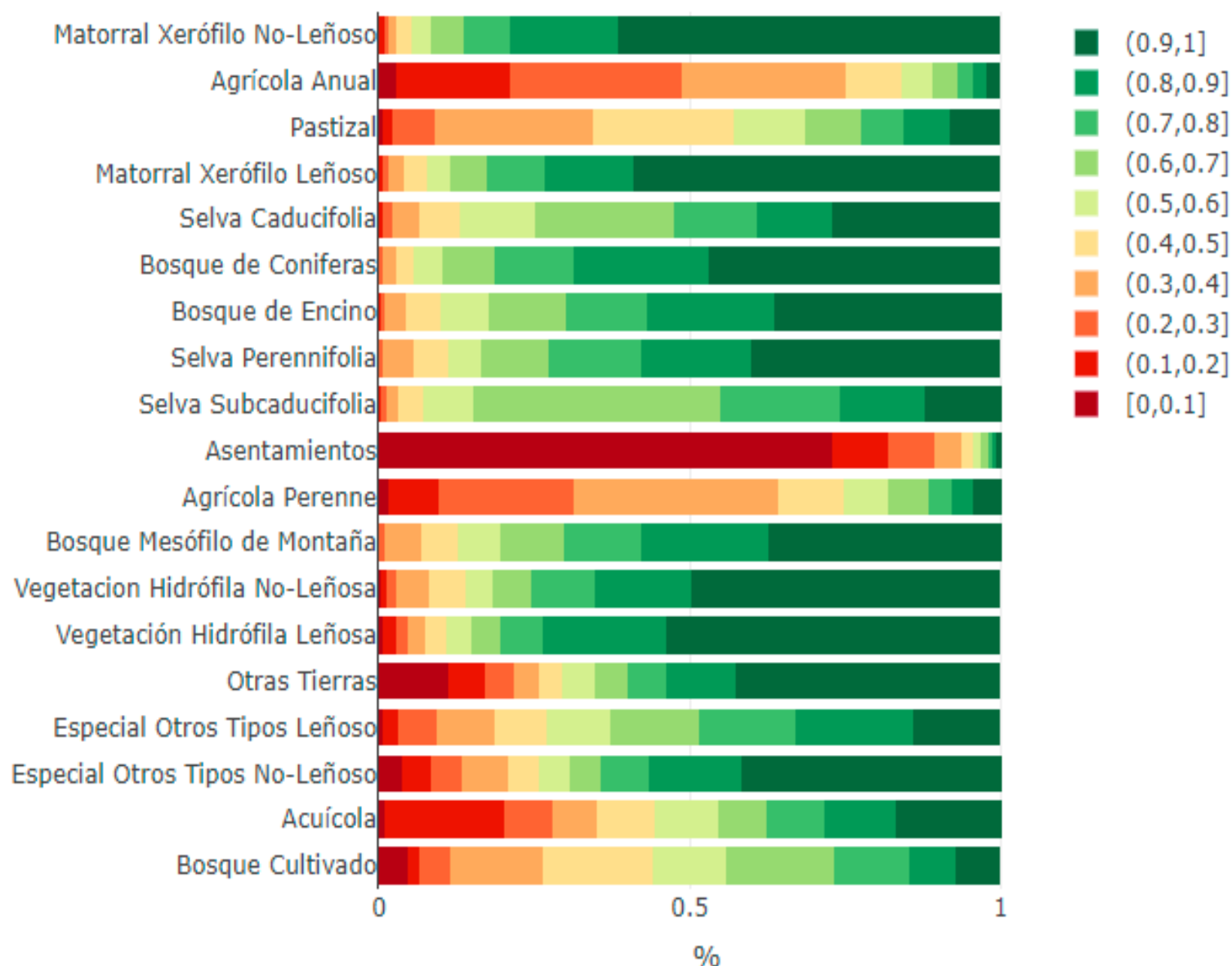


- La integridad de los ecosistemas naturales es alta y cubre una extensión importante.
- Los usos de suelo antrópicos tienen integridades muy bajas. En la agricultura anual además la extensión es importante.

Condición y extensión

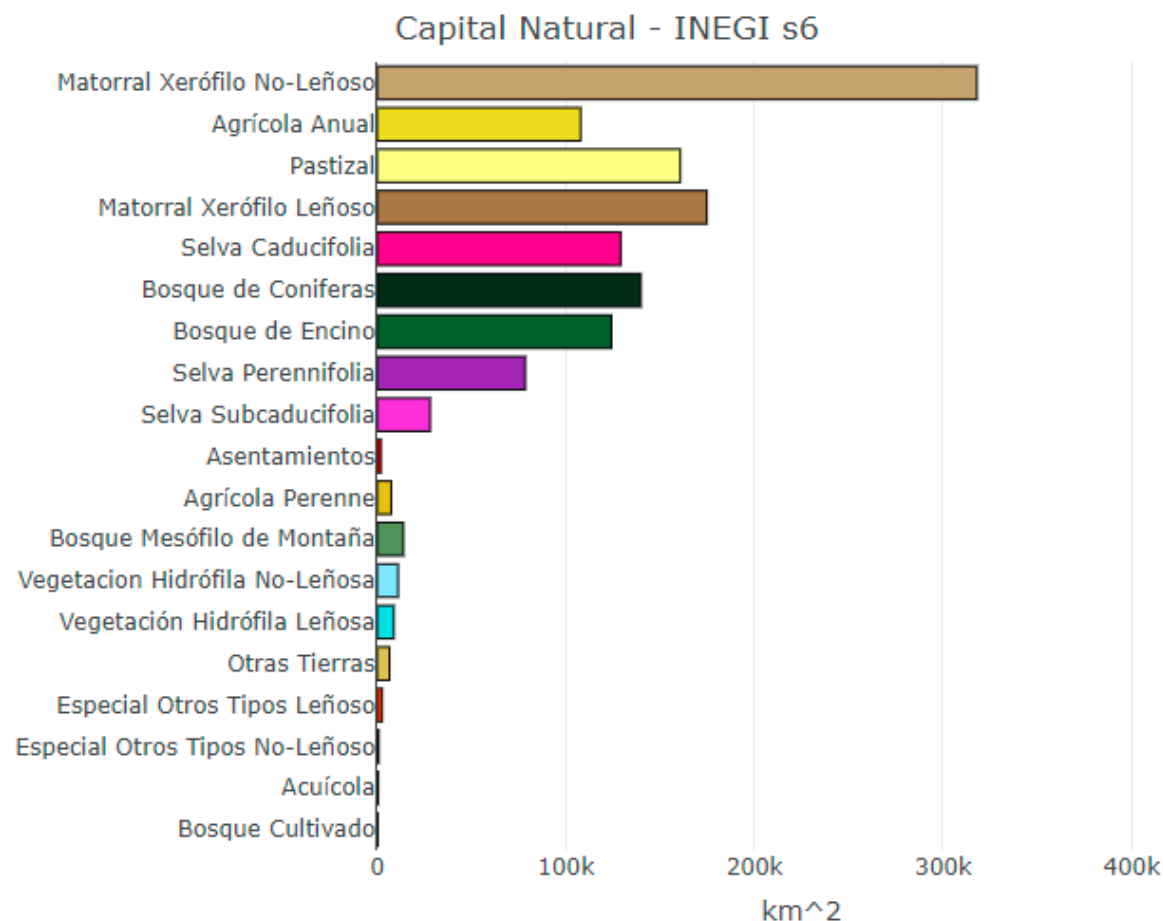


Integridad Ecosistémica en términos relativos



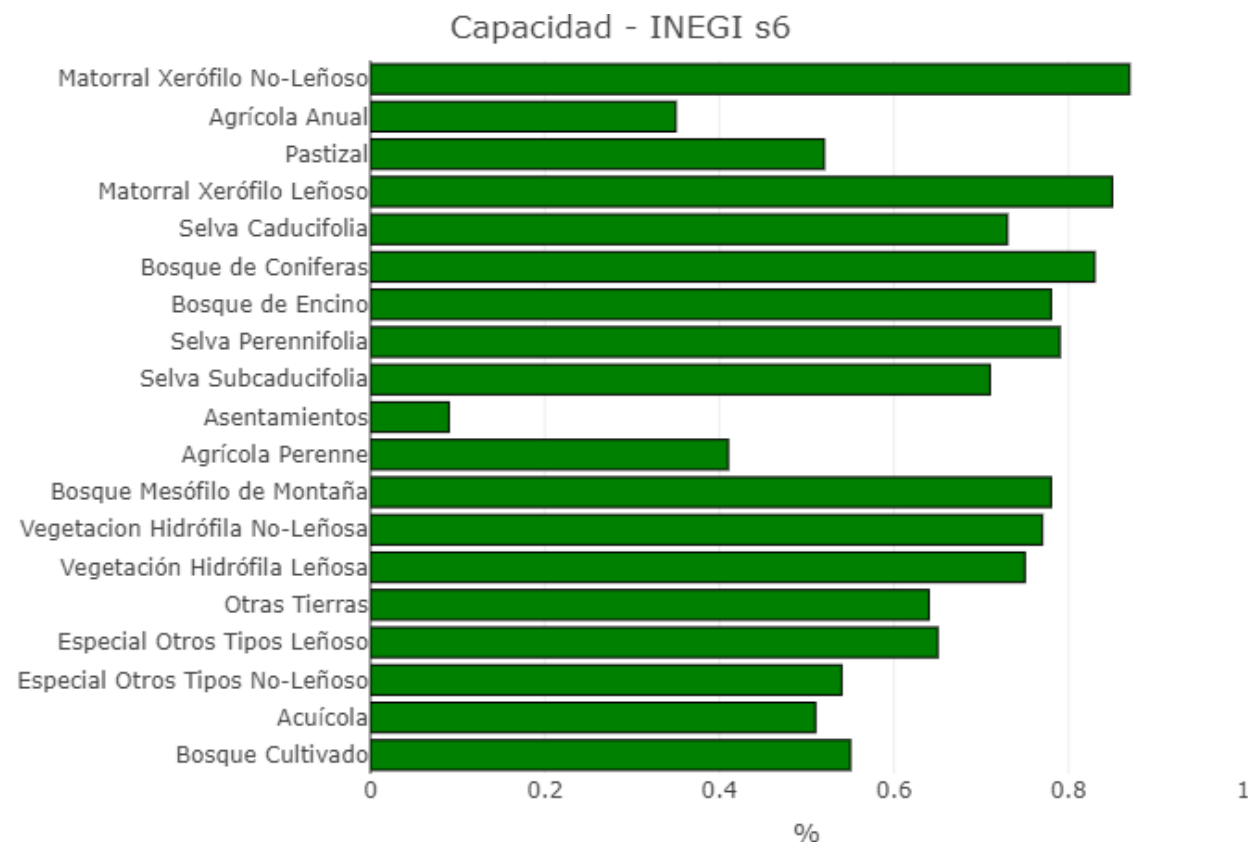
Capital Natural

El área efectiva de algunos tipos de vegetación se ha reducido notablemente debido a la pérdida de integridad.



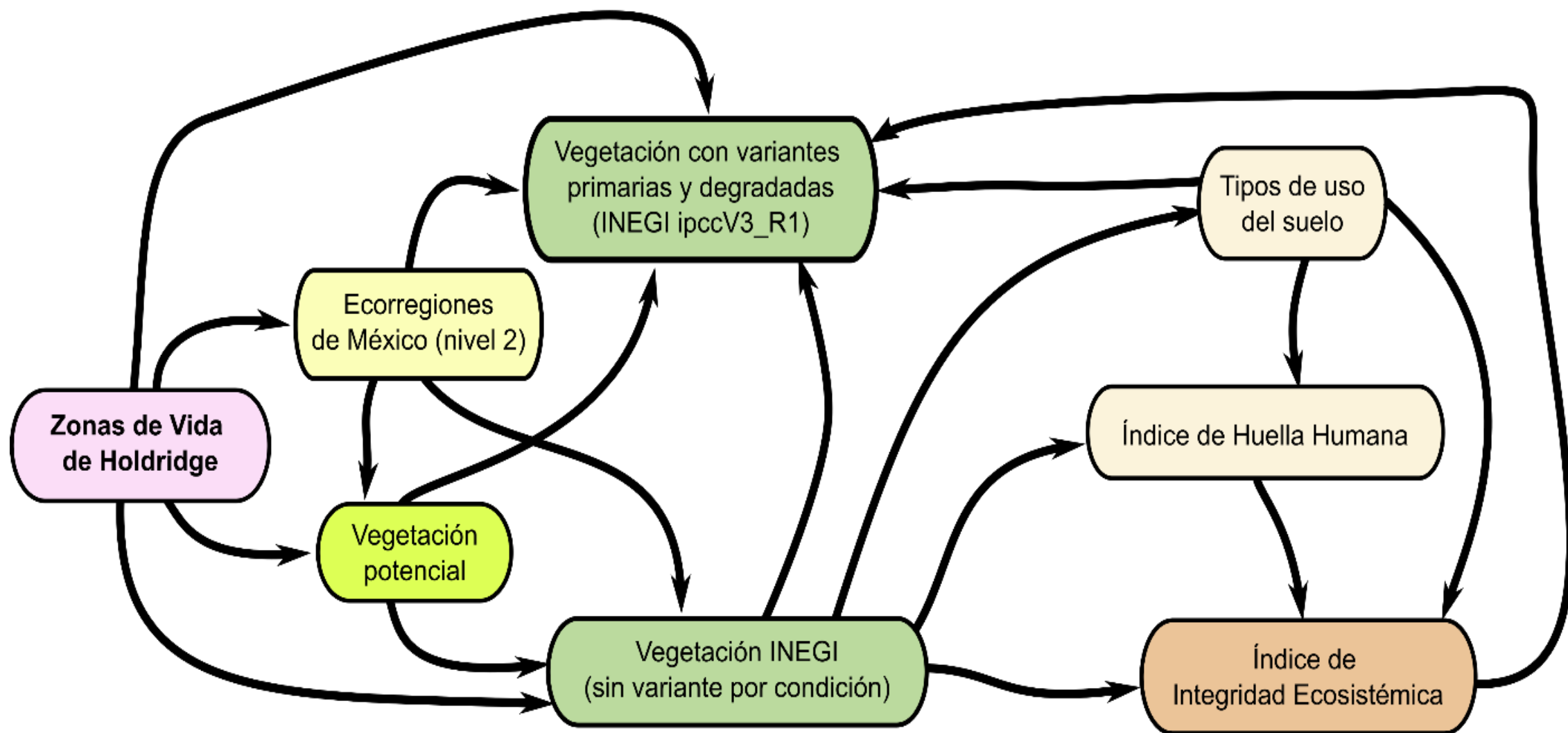
A nivel Nacional,
México mantiene el
64% de su capital
natural terrestre
original.

Capital Natural Remanente



		Extensión			Condición			Capital Natural		
inegi_id	Tipo de Ecosistema	Valor de apertura 2002 (km ²)	Valor de apertura 2014 (km ²)	Cambio (km ²)	Valor de apertura 2004	Valor de apertura 2018	Cambio	Valor de apertura 2002-2004*	Valor de apertura 2014-2018*	Cambio
1	Acuícola	683	1,156	473	0.778	0.551	-0.228	499	607	108
2	Agricultura anual	293,268	310,955	17,687	0.345	0.347	0.003	101,011	107,895	6884
3	Agricultura permanente	16,239	18,273	2,034	0.410	0.413	0.004	6,609	7,511	902
4	Asentamientos humanos	12,657	21,798	9,142	0.121	0.095	-0.026	1,517	2,054	537
5	Bosque cultivado	322	753	432	0.551	0.547	-0.004	177	412	235
6	Bosque de coníferas	168,673	167,826	-847	0.813	0.833	0.020	137,184	139,828	2,644
8	Bosque de encinos	156,366	158,295	1,929	0.768	0.785	0.017	120,105	124,251	4,146
10	Bosque mesófilo de montaña	18,252	17,966	-286	0.755	0.778	0.022	13,786	13,973	187
12	Especial Otros Tipos Leñoso	4,279	4,171	-108	0.651	0.651	0.000	2,778	2,707	-71
14	Especial Otros Tipos No Leñoso	1,562	1,537	-25	0.739	0.718	-0.021	872	829	-43
17	Matorral Xerófilo Leñoso	211,462	205,651	-5,811	0.840	0.854	0.014	176,842	174,840	-2,002
19	Matorral Xerófilo No Leñoso	370,318	366,598	-3,719	0.883	0.869	-0.014	326,549	317,990	-8,559
21	Otras Tierras	9,493	10,279	785	0.810	0.678	-0.131	7,269	6,609	-660
22	Pastizal	315,257	308,219	-7,038	0.472	0.522	0.051	148,576	160,753	12,177
23	Selva Caducifolia	179,643	178,037	-1,606	0.702	0.727	0.024	125,979	129,169	3,190
25	Selva Perennifolia	105,222	99,436	-5,786	0.778	0.791	0.013	81,734	78,564	-3,170
27	Selva Subcaducifolia	47,599	39,855	-7,744	0.694	0.708	0.014	32,995	28,170	-4,825
29	Vegetación Hidrófila Leñoso	11,290	11,737	447	0.813	0.828	0.015	8,446	8,910	464
31	Vegetación Hidrófila No Leñoso	14,278	14,276	-2	0.740	0.805	0.066	10,410	11,150	740

Interoperabilidad

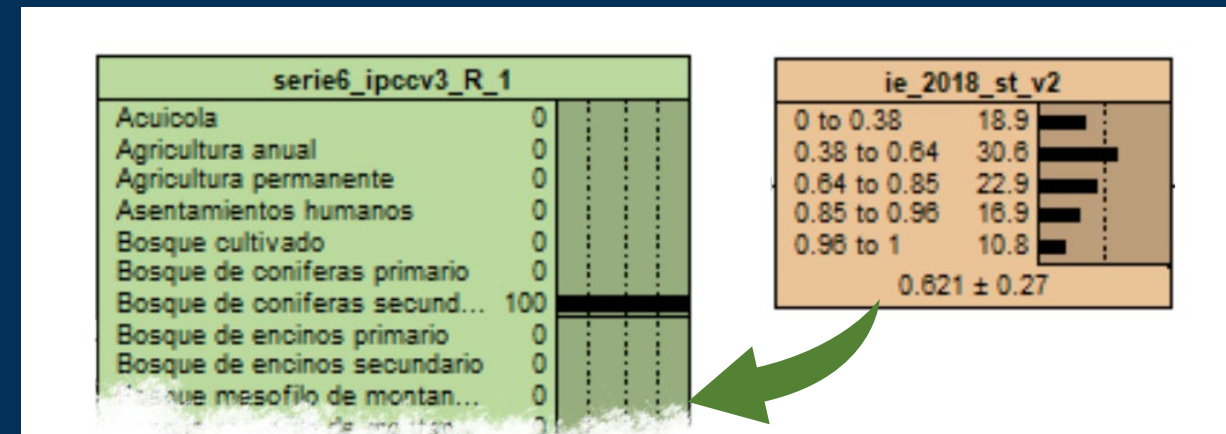
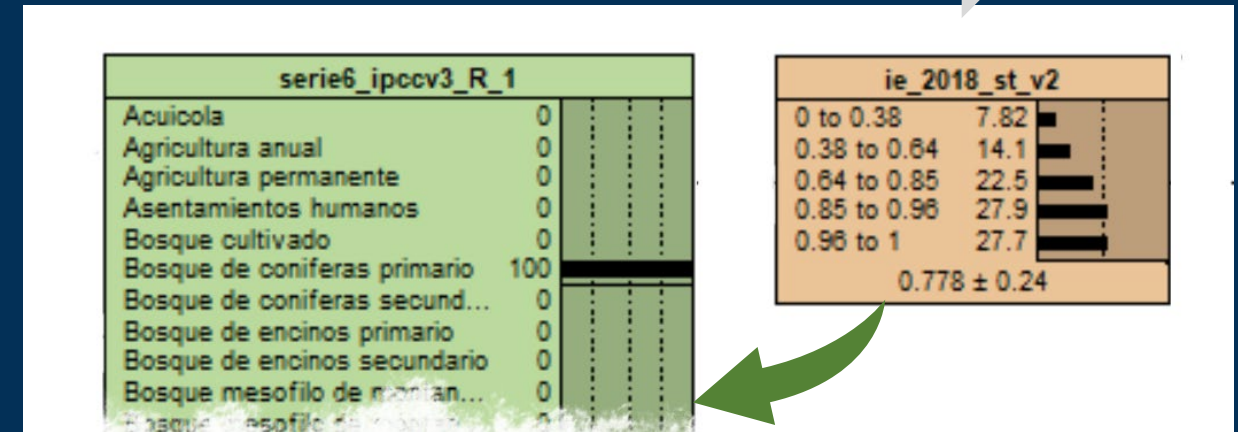


Infiriendo el valor del IIE a partir del tipo de vegetación

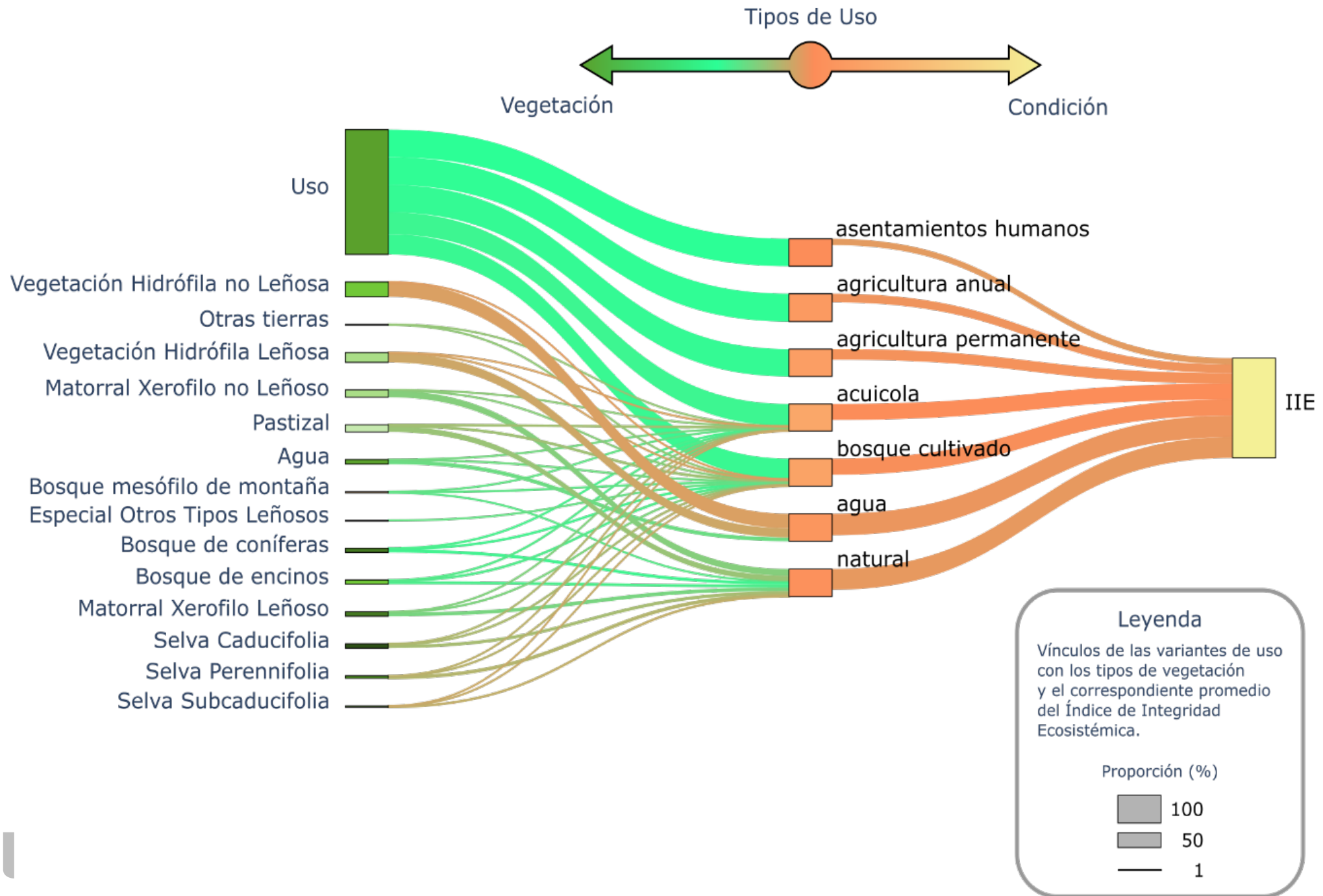
- Bosque de coníferas
 - Primario tiene un IIE = 77.8%
 - Secundario tiene un IIE = 62.1%

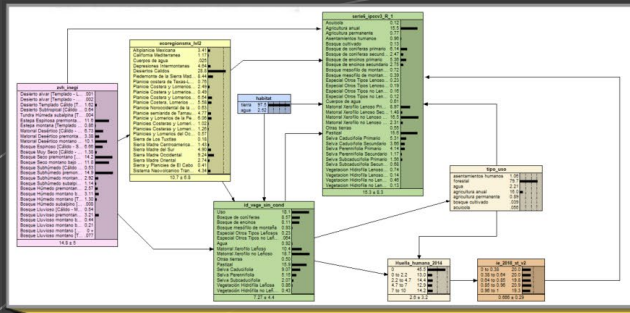
Evidencia

Implicación



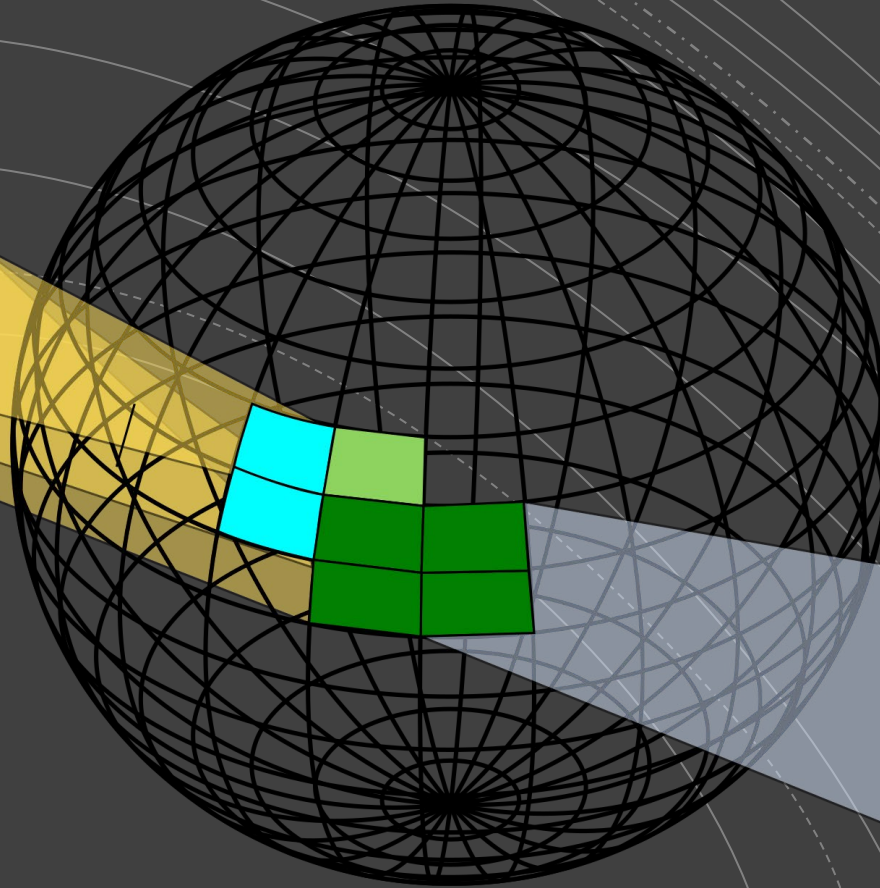
Implicaciones de los tipos de uso



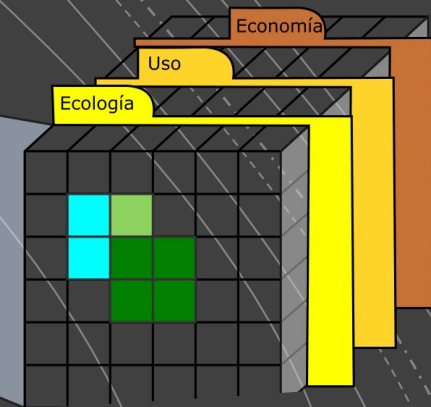


Dispositivo de cálculo basado en IA que modela la influencia entre variables de interés

El mismo modelo de IA es funcional en cada pixel



Las variables forman una “base de datos” orientada al pixel



- Los pixeles son:
 - multivariados
 - potencialmente multidisciplinarios

Aprendizajes y siguientes pasos

- No existe una clasificación “correcta” para agregar los resultados de las cuentas de los ecosistemas. Deberá elegirse en función de los objetivos de la contabilidad.
- Es posible la interoperabilidad entre clasificaciones y cuentas gracias a la estructura tabular de los datos orientada a cada pixel y al uso del dispositivo de cálculo basado en IA.

Aprendizajes y siguientes pasos

- Las clasificaciones que combinan uso del suelo con vegetación dificultan la contabilidad del Capital Natural.
- Se sugiere evaluar la posibilidad de incorporar nuevas variables o indicadores al IIE que cumplan con los criterios establecidos por la SEEA EA.
- Dentro de esta variables es posible integración otras variables de presión como componente de integridad ecosistémica.
Por ejemplo, huella humana con MEXBIO.

Excención de responsabilidad

- Esta presentación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los integrantes del equipo del programa Integralidad Gamma y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea, de las Naciones Unidas, INEGI o SEMARNAT.
- El *Proyecto de Contabilidad de Capital Natural y de Valoración de Servicios Ecosistémicos* (**NCAVES**, por sus siglas en inglés y financiado por la Unión Europea), está siendo implementado en México bajo el liderazgo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en colaboración con SEMARNAT. Se contó además con el apoyo de la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- El equipo del programa *Integralidad Gamma* agradece además el apoyo del **CONACyT**, a través del convenio FORDECyT con registro 296842.

slido

Preguntas y respuestas

 Start presenting to display the audience questions on this slide.