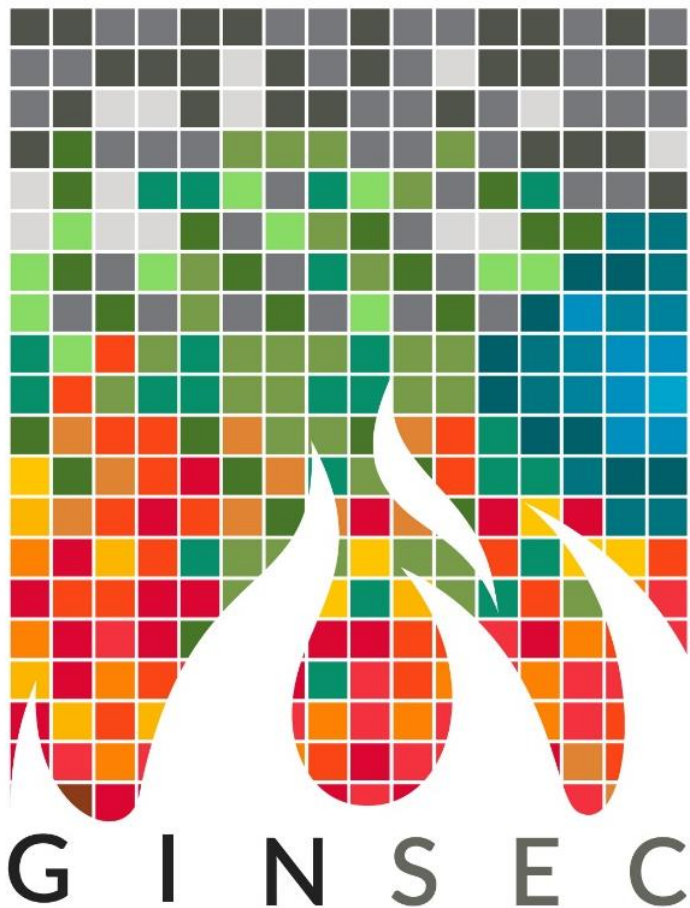




Fondecyt N° 11190530

Grandes incendios forestales de Chile Centro-Sur y sus efectos ambientales y urbanos en el periodo 2001-2021: Elaboración de cartografía base y criterios de sustentabilidad para su integración en la planificación territorial



Efectos del incendio forestal del año 2017 en la provisión de servicios ecosistémicos y la recuperación del paisaje

Diana Mancilla Ruiz*, Francisco de la Barrera Melgarejo, Sergio González Paz, Ana Huaico

Departamento de Geografía, Universidad de Concepción

***dianamancilla@udec.cl**

Contexto de la investigación

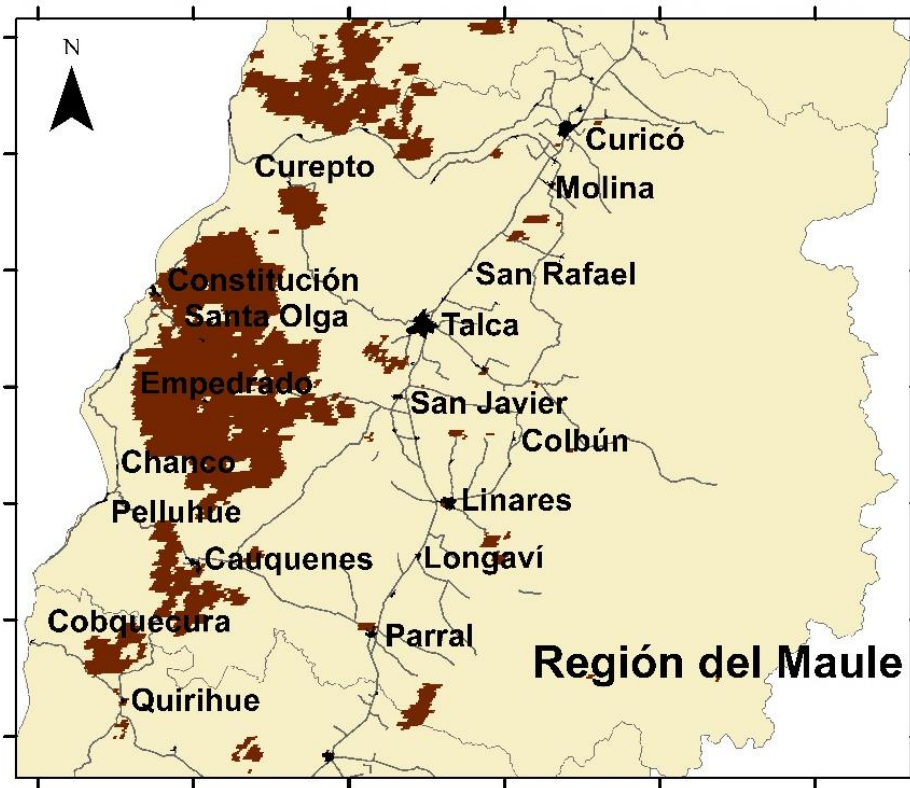
Megaincendios año 2017

529.974 ha, 287,027 ha, 183,946 ha

Total

Región del Maule

“Las Máquinas”



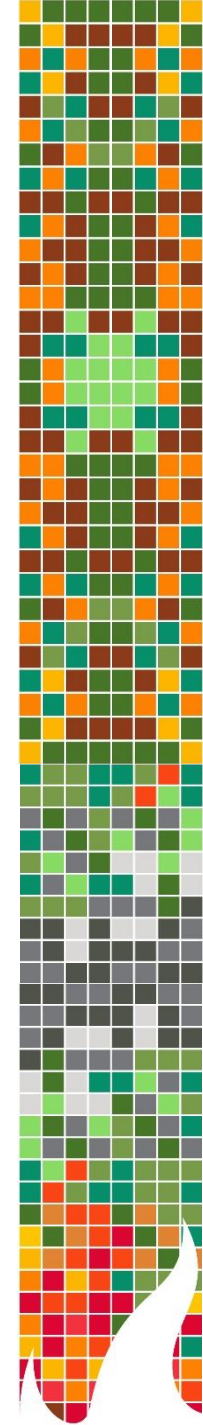
Caso de estudio





Objetivo

Analizar el efecto del **incendio forestal** ocurrido el año 2017 en la microcuenca del Estero Empedrado sobre la **configuración espacial del paisaje** pre-incendio (2016-2017) y post-incendio (2017-2021) y cómo esto influye en la provisión de múltiples **servicios ecosistémicos** interanualmente.

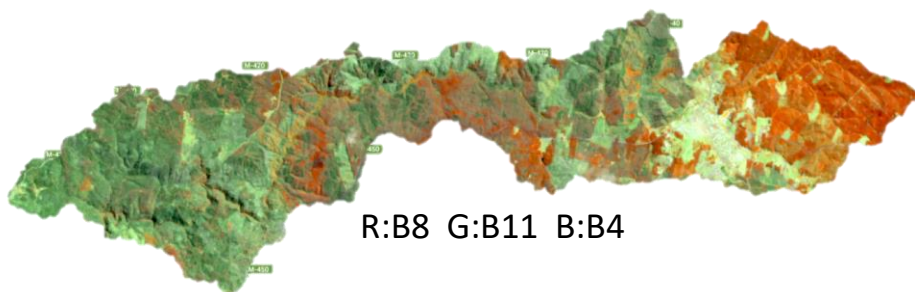


Métodos

Estructura y dinámica espacial del paisaje

Clasificación supervisada imágenes Sentinel 2

B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8A,B11,B12, NDVI, NBRI
20% cobertura de nubes



R:B8 G:B11 B:B4

Google Earth Engine, plataforma Code Editor



- Promedio de imágenes entre enero a marzo
- Clasificador Random Forest
- 70% puntos de enteramiento para clasificar, 30% para validación.

6 años de estudio desde 2016 pre incendio a 2021

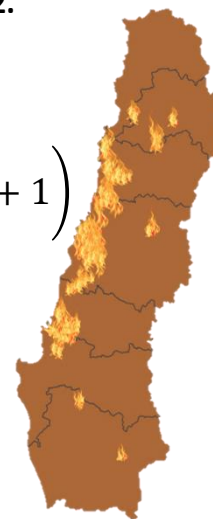
Castillo *et al.*, (2020); Filipponi (2018), Muñoz (2013); Burkhard *et al.*, (2009, 2014), Echeverría *et al.*, (2018)

Severidad de incendio y recuperación del paisaje

Cálculo índice de severidad BAIS-2 y NBRI imágenes Sentinel 2.

$$BAIS2 = \left(1 - \sqrt{\frac{B6 * B7 * B8A}{B4}} \right) * \left(\frac{B12 - B8A}{\sqrt{B12} + B8A} + 1 \right)$$

$$NBR = \frac{B8 - B12}{B8 + B12}$$



Cálculo índice de vegetación NDVI y EVI, Series de tiempo mensual 2016-2021, Imágenes Sentinel 2.

$$NDVI = \frac{B8 - B4}{B8 + B4}$$

$$EVI = \frac{2.8 * (B8 - B4)}{B8 + (6 * B4) - (7.5 * B2) + 1}$$

Métodos

Evaluación provisión de servicios ecosistémicos

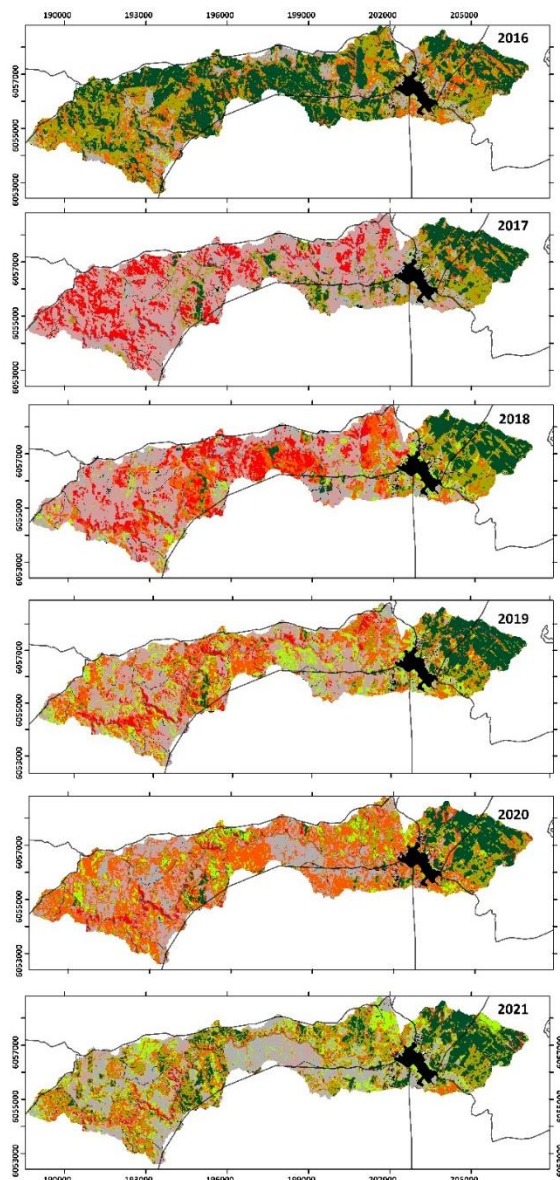
Aproximación biofísica basada en consulta de expertos.

Servicios Ecosistémicos			Ecosistemas			Provisión de cada SE		
División	Clase	Ej.	E1	E2	E3	Año 1	Año 2	Año n
Superficie de cada ecosistema (AEx) y % de ocupación año 1			AE1 (ha), %AE1	...	...			
Superficie y % de ocupación año 2			...	...	...			
Superficie y % de ocupación año n			...	...	...			
D1	C1	E1	SE1 (0-5)	...	...	$PPSE1 = \sum \%AE_n * SE1$	...	...
	C2	E1	...	...	...	...	...	...
	C3	E2	...	...	...	...	...	...
						$PPP = PROM(PPSE1, PPSEn2, PPSEn)$		

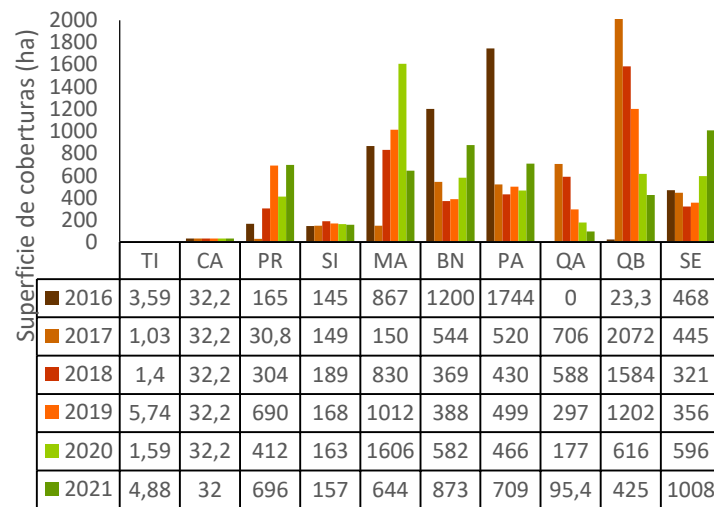
0 es nula capacidad de provisión
 1 es muy baja capacidad de provisión
 2 es baja capacidad de provisión
 3 es capacidad media de provisión
 4 es alta capacidad de provisión
 5 es muy alta capacidad de provisión para el servicio

Matriz de valoración de expertos, Infraestructura Ecológica de la Región del Maule.

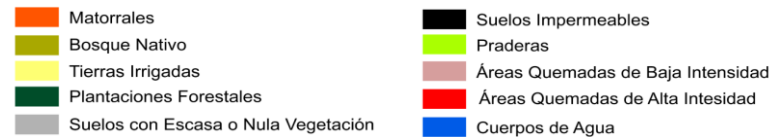
Resultados



Estructura y dinámica del paisaje



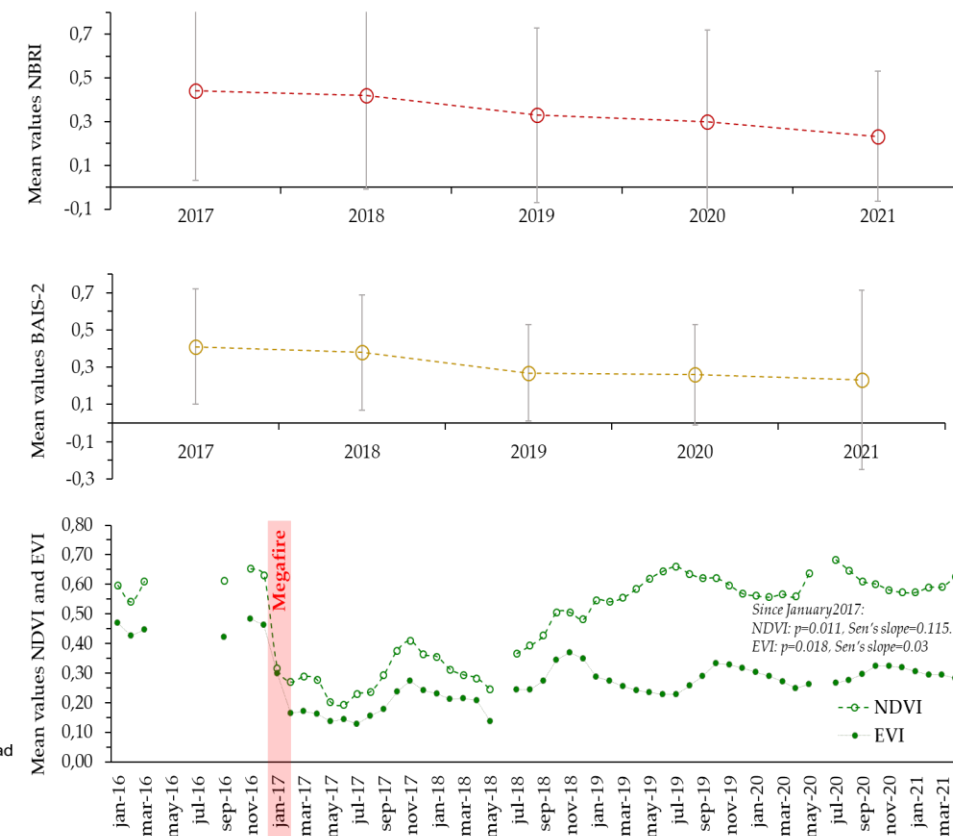
Coberturas



Annual classification

Annual classification	Kappa error
2016	0,90
2017	0,91
2018	0,92
2019	0,89
2020	0,85
2021	0,93

Severidad y recuperación del paisaje

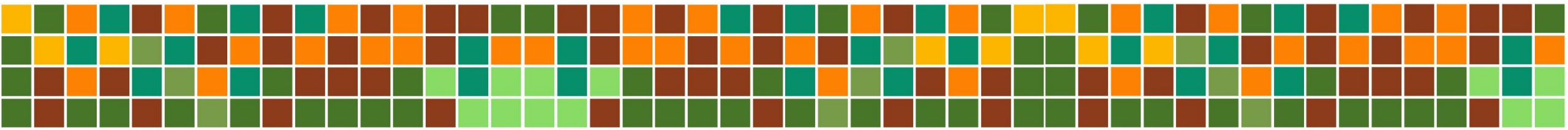
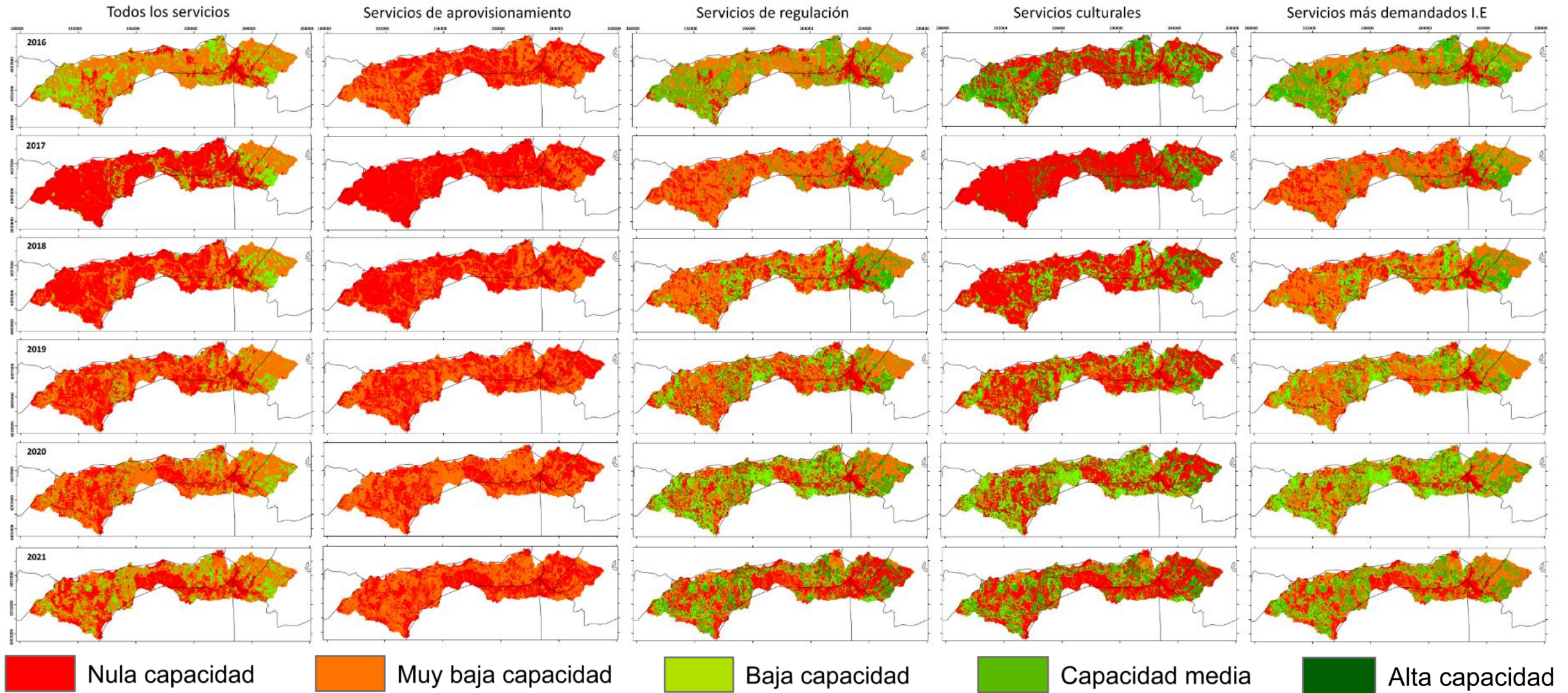




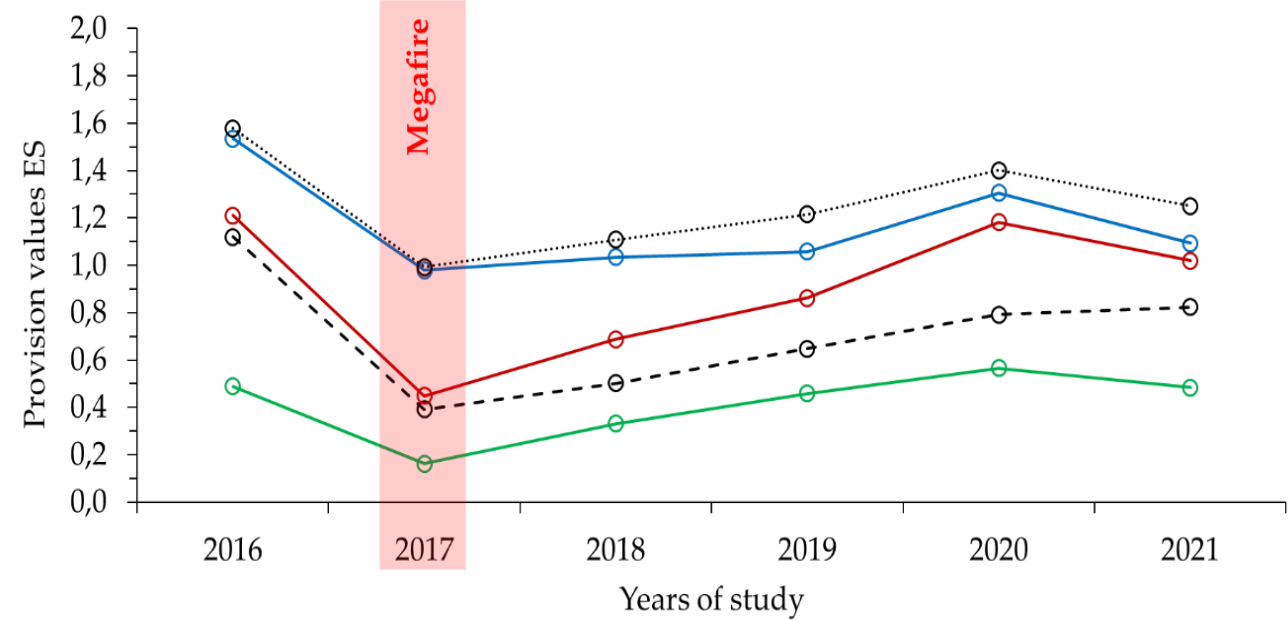
Provisión de servicios ecosistémicos

Tipo de servicio ecosistémico	Ecosistemas										Provisión de cada SE					
	TI	CA	PR	SI	MA	BN	PF	QA	QB	SE	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Superficie de ecosistemas 2016	0%	1%	4%	3%	19%	26%	38%	0%	1%	10%						
Superficie de ecosistemas 2017	0%	1%	1%	3%	3%	12%	11%	15%	45%	10%						
Superficie de ecosistemas 2018	0%	1%	7%	4%	18%	8%	9%	13%	34%	7%						
Superficie de ecosistemas 2019	0%	1%	15%	4%	22%	8%	11%	6%	26%	8%						
Superficie de ecosistemas 2020	0%	1%	9%	4%	35%	13%	10%	4%	13%	13%						
Superficie de ecosistemas 2021	0%	1%	15%	3%	14%	19%	15%	2%	0%	9%						
	Valoración de cada ecosistema															
Todos los servicios ecosistémicos	0	1	1	0	1	2	1	0	0	0	1,1	0,4	0,5	0,6	0,8	0,82
Solo SE de aprovisionamiento	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0,5	0,2	0,3	0,5	0,6	0,48
Solo SE de regulación	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	1,5	1	1	1,1	1,3	1,09
Solo SE de regulación biótica (descartando abióticos)	1	1	1	0	2	3	1	0	1	0	1,6	1	1,1	1,2	1,4	1,24
Solo SE culturales	0	4	1	0	2	3	0	0	0	0	1,2	0,4	0,7	0,9	1,2	1,02
Solo SE identificados como demandados por IE Maule	1	2	1	0	2	3	1	0	1	0	1,6	1	1,1	1,2	1,4	1,25

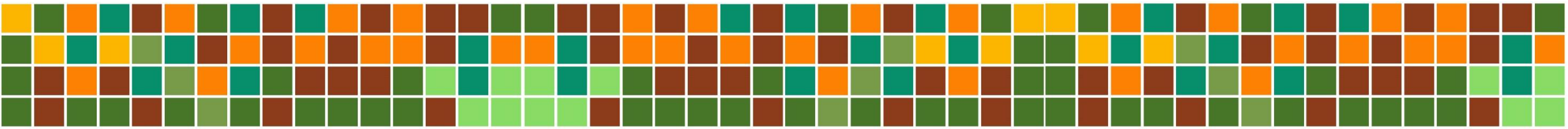
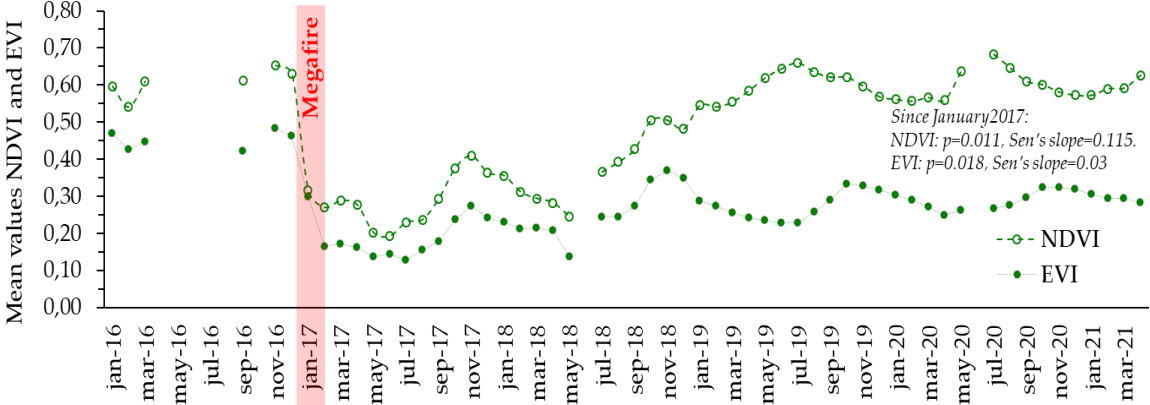
Provisión de servicios ecosistémicos



Provisión potencial de servicios ecosistémicos



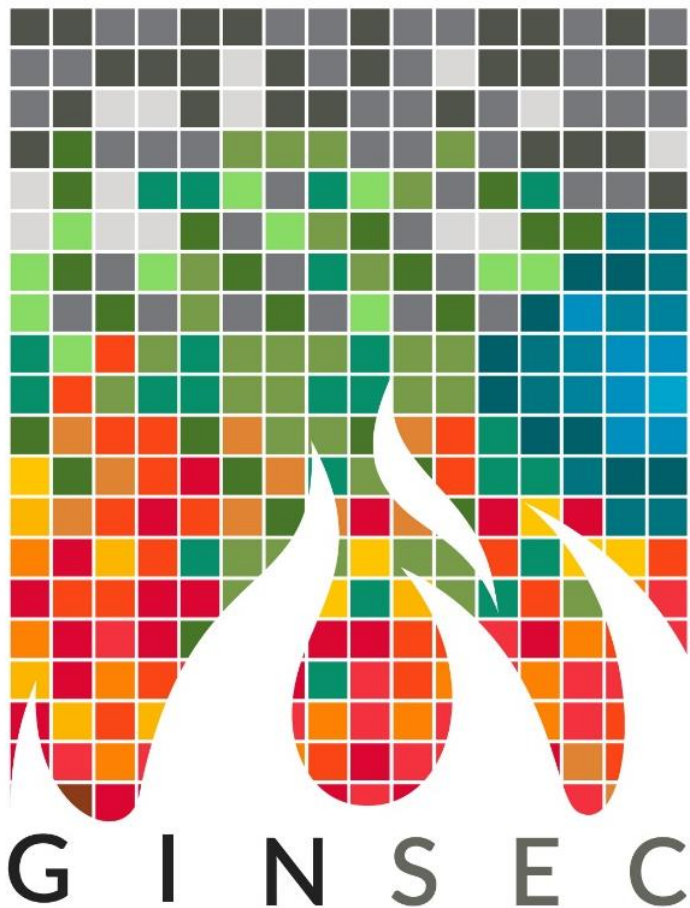
- All services
- Provisioning services
- Regulating services
- Cultural services
- Services indentified as demanded by IE Maule



Conclusiones

- Los **megaincendios** tienen la capacidad de afectar a todos los ecosistemas y por lo tanto la **provisión de servicios ecosistémicos**.
- La mejor opción para la **recuperación** de los paisajes incendiados, es el **manejo de los suelos** para evitar la propagación de especies invasoras y la alta densidad del rebrote del pino.
- El **bosque nativo** juega un importante rol en la provisión de servicios ecosistémicos en los **paisajes mediterráneos**.
- Para que el paisaje sea más **resiliente** y asegurar la provisión de servicios ecosistémicos, son importantes las medidas de restauración del paisaje .
- La propuesta metodológica utilizada es replicable en paisajes costeros afectados por incendios forestales.
- El uso de imágenes Sentinel 2, con una mejor resolución espacial y de libre acceso, es un gran aporte al estudio de paisajes a una escala local.





Fondecyt N° 11190530

Grandes incendios forestales de Chile Centro-Sur y sus efectos ambientales y urbanos en el periodo 2001-2021: Elaboración de cartografía base y criterios de sustentabilidad para su integración en la planificación territorial



Efectos del incendio forestal del año 2017 en la provisión de servicios ecosistémicos y la recuperación del paisaje

Diana Mancilla Ruiz*, Francisco de la Barrera Melgarejo, Sergio González Paz, Ana Huaico

Departamento de Geografía, Universidad de Concepción

***dianamancilla@udec.cl**