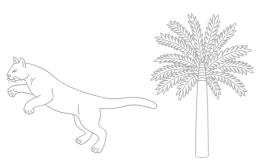


# CHILE LO HACEMOS TODOS

# Avances en la implementación de Cuentas Ambientales y Ecosistémicas en Chile

Session 8: Ecosystem accounting an policy
Regional Training Workshop on the SEEA Experimental Ecosystem Accounting for
Countries of Latin America and the Caribbean
21-23 November 2018 Rio de Janeiro, Brazil

Álvaro Shee Smith ashee@mma.gob.cl Ministerio del Medio Ambiente de Chile







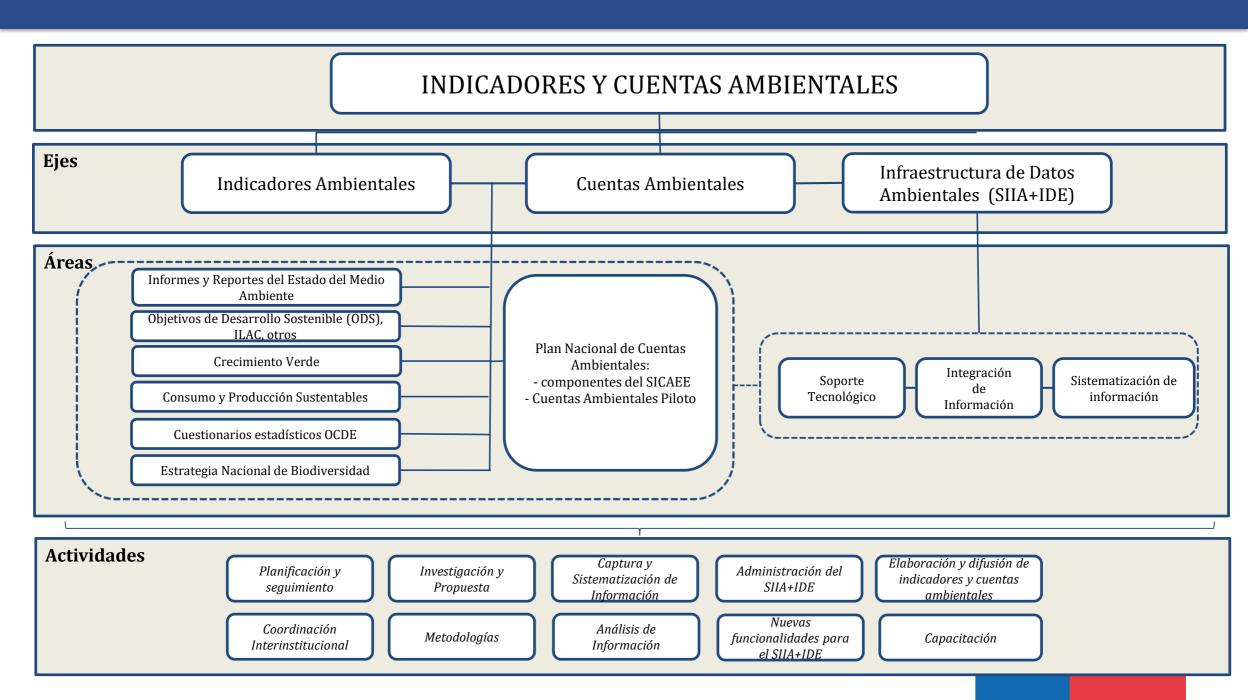








# Ejes de trabajo de Indicadores y Cuentas Ambientales del Ministerio del Medio Ambiente





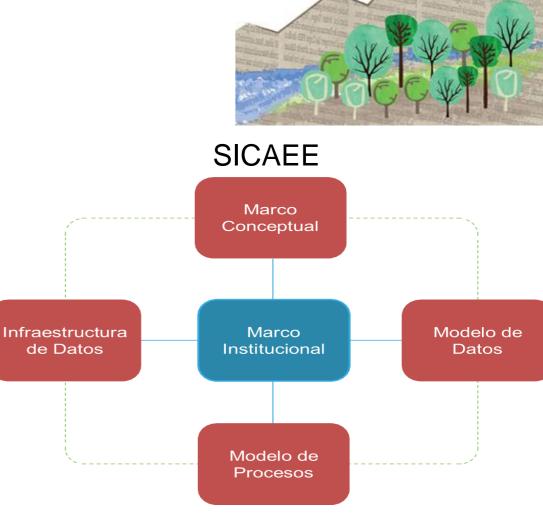
### Plan Nacional de Cuentas Ambientales

PLAN NACIONAL DE CUENTAS AMBIENTALES DE CHILE

> División de Información y Economía Ambiental

- Elemento articulador del trabajo en indicadores y cuentas ambientales
- Plan estratégico para la implementación de un Sistema Integrado de Cuentas
   Ambientales, Ecosistémicas y Económicas (SICAEE), publicado en diciembre 2016.
- 6 Objetivos y plan de trabajo de 3 años 2017-2019.





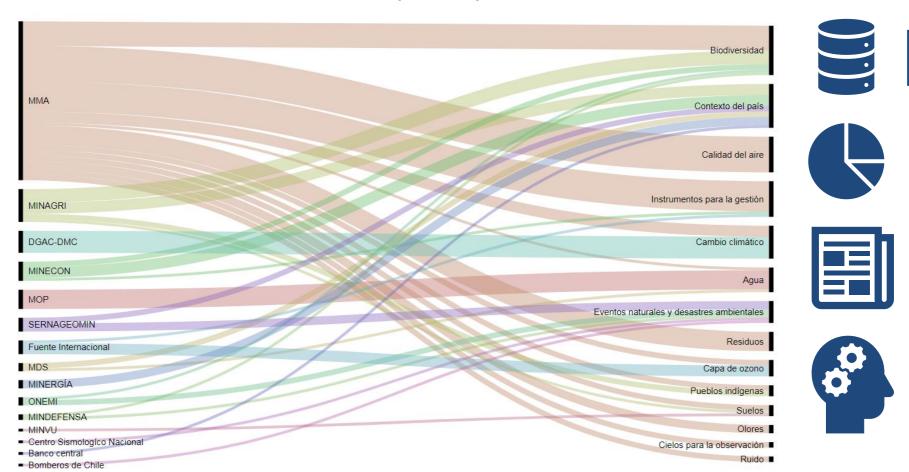
# Trabajo coordinado: Comité Interinstitucional de Información Ambiental y Cuentas Ambientales

Objetivo del Comité: Proveer y validar la información ambiental, requerida para dar cumplimiento a los deberes que en esta materia corresponden al Ministerio del Medio Ambiente debe realizar, de acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300, así como en los distintos Acuerdos, Convenios, y Tratados internacionales suscritos por el país en materia ambiental.







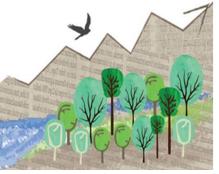


# Ejemplos de productos de indicadores y cuentas ambientales y sus usos



PLAN NACIONAL **DE CUENTAS AMBIENTALES** DE CHILE

División de Información y Economía Ambiental



#### Cuenta Bosques y Tierra



### Cuenta Flujo de materiales



#### Cuentas Ecosistémicas piloto Proyecto GEF Montaña



#### Cuenta Emisiones-Aire (RETC)



#### Cuentas Gasto Ambiental

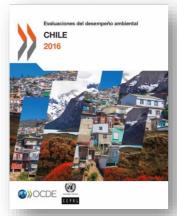
















**CHILE AGENDA** 2030

























Links:http://sinia.mma.gob.cl

## Cuentas priorizadas en el Plan (1/2)

### Tipo de Cuenta

### Política Pública

### **Antecedentes**

### Agencias o Divisiones principales



Cuentas Bosques, Uso de Suelos y Áreas Protegidas Estrategia de Biodiversidad Se producirán las cuentas de activos del suelo (coberturas de uso), con énfasis en bosques y otros suelos boscosos y del recurso forestal (recursos madereros), según la metodología del Marco Central del SCAE 2012, las cuentas ambientales de bosques.

Durante el año 2015 el MMA realizó una consultoría para identificar y sistematizar en bases de datos la información estadística necesaria y disponible para facilitar el desarrollo de estas cuentas. Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente, Banco Central, Instituto Nacional de Estadísticas

Cuentas de Emisiones al Aire Planes de Descontaminación; Impuestos a las Emisiones al aire; Estrategia Cambio Climático Se producirán cuentas ambientales físicas de emisiones al aire, según la metodología del Marco Central del SCAE 2012, considerando emisiones de contaminantes locales y gases de efecto invernadero según actividad económica (CIIU).

Durante el 2015 y 2016 el MMA realizó una consultoría para identificar y sistematizar en bases de datos la información estadística necesaria y disponible para facilitar el desarrollo de estas cuentas.

Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente, Gobiernos Regionales, Banco Central Instituto Nacional de Estadísticas

# Cuentas priorizadas en el Plan (2/2)

### Tipo de Cuenta

### Política Pública

### **Antecedentes**

### Agencias o Divisiones principales



Cuenta Piloto en Ecosistemas RM, incluye agua, captura CO2 y Material Particulado Estrategia de Biodiversidad Estrategia Cambio Climático Siguiendo la metodología del CEE, y trabajando con el equipo GEF RM del Ministerio del Medio Ambiente, se desarrollará una cuenta ambiental para la Región Metropolitana Gobierno Región Metropolitana, Ministerio de Salud, Ministerio del Medio Ambiente, Banco Central, Instituto Nacional de Estadísticas

Gastos de Protección Ambiental Política Ambiental, Estrategia de Crecimiento Verde Siguiendo la metodología del SEEA 2012, que es coherente con la Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA), el plan propone obtener las cuentas para distintos sectores: público (comenzando por el Gobierno Central con apoyo de la DIPRES y municipal con apoyo de SUBDERE) y privado. Este último incluye empresas (se comenzará con las que declaren en RETC) y hogares (desarrollo pendiente para el futuro).

Ya se realizó un primer esfuerzo de estimar el gasto de protección ambiental del gobierno central para el año 2012, trabajo realizado conjuntamente por el MMA y CEPAL. Se espera aplicar esta metodología para actualizar los años siguientes.

Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Hacienda, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Banco Central, Instituto Nacional de Estadísticas

# Cuenta de bosques y cobertura de la tierra: Fuentes de Información y Gestión de los Datos

### Internacional

- Agencia Espacial Europea (ESA):
  - Imágenes satelitales de "Iniciativa de Cambio Climático Cobertura de la tierra" (CCI-LC)
    - Procesamiento de imágenes MERIS (300 m) y de SPOT Vegetación (1 km)
    - 22 categorías de cobertura del suelo basado sobre el Sistema de clasificación de cobertura del suelo de la FAO (LCCS)

### Nacional

- Instituto Forestal (INFOR):
  - Inventario Nacional Forestal (IFC): Stock y crecimiento Bosque Nativo; y superficie anual de plantaciones
  - Estudio de disponibilidad futura de Plantaciones: crecimientos
  - Estadísticas Forestales (Anuario Forestal de Chile): consumos de trozas
  - Varias fuentes: Estimación de leña
  - Residuos de la tala (proyectos de investigación e IFC)
  - Pérdidas naturales (mortalidad natural, proyectos de investigación)
- Corporación Nacional Forestal (CONAF):
  - Superficie anual de incendios
  - Estadísticas de forestación
  - Catastro de las formaciones vegetacionales de Chile





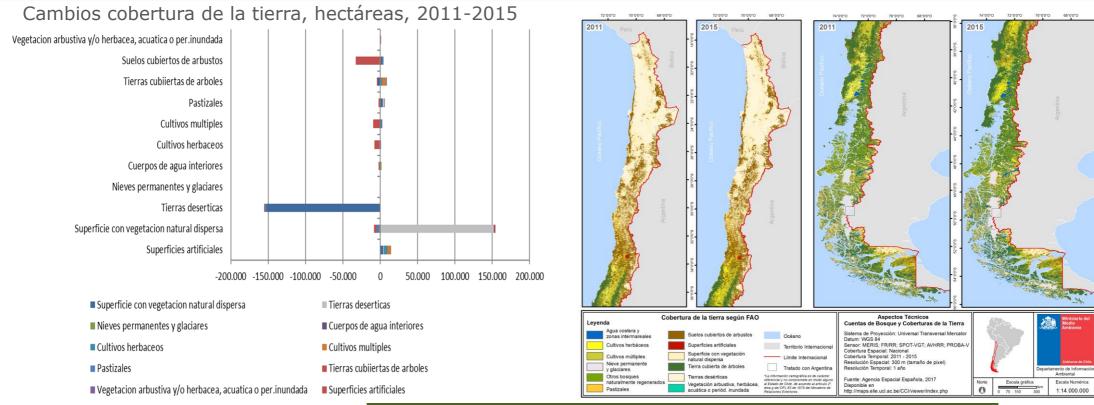








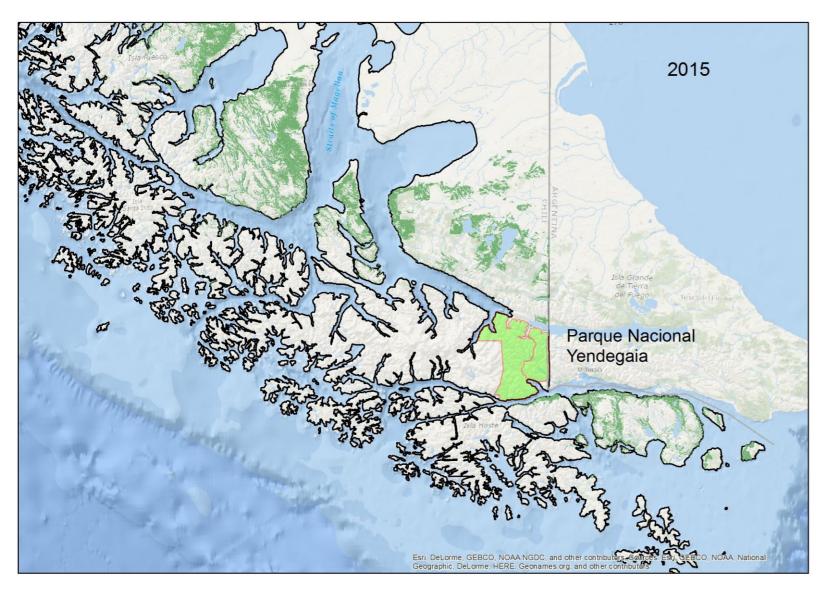
# Cuenta de bosques y cobertura de la tierra: ejemplos de resultados



Cuadro 5.15. Cuenta de activos de los bosques y otros suelos boscosos en unidades físicas (hectáreas)

	Tipo de bosque u otras tierras boscosas				
	Bosque Primario	Bosques naturalmente regenerados	Bosques Plantados	Otros tierras boscosas*	Total
Stock apertura (2011)	8.918.012	4.264.812	3.020.839	3.350.184	19.553.847
Incrementos del stock	-	1.200.770	183.208		1.383.978
Forestacion			51.696		51.696
Expansion natural					-
Reconsideración al alza		1.200.770	131.513		1.280.587
Reducciones del stock	66.772	-	-	1.303.820	-
Deforestacion	4.116				-
Reducción natural					-
Reconsideracion a la baja	62.656			1.303.820	1.237.048
Stock de Cierre (2015)	8.851.240	5.465.582	3.204.047	2.046.364	19.567.233

# Matriz de cambios de la cobertura de la tierra y análisis de política



La disminución de disponibilidad de recurso maderero no necesariamente se debe a una disminución de bosque, podría ser, por ejemplo, por la creación de un área protegida

# Avances en determinación de servicios ecosistémicos para un Sistema Regional piloto de Monitoreo de Biodiversidad



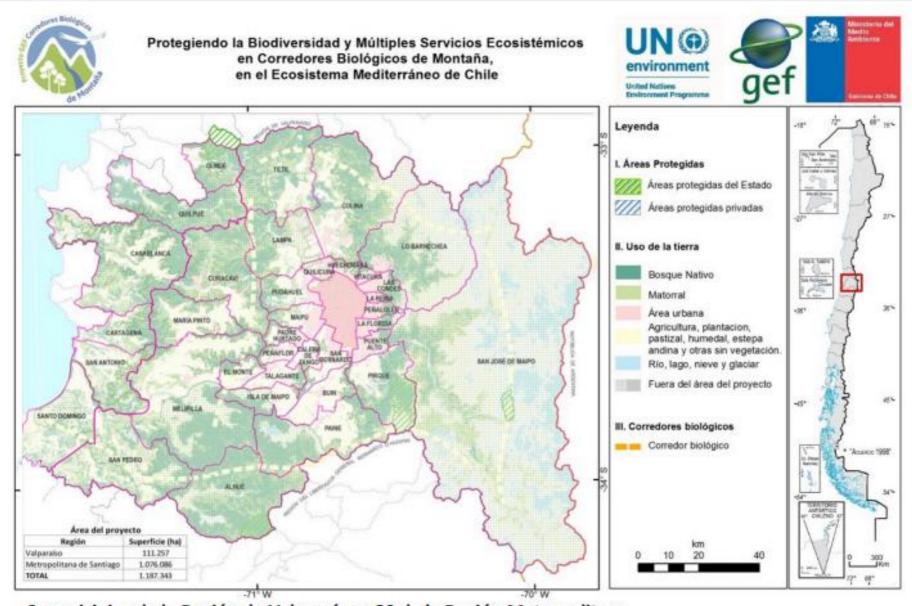
Proyecto GEFSEC ID 5135: Protecting Biodiversity and Multiple Ecosystem Services in Biological Mountain Corridors in Chile's Mediterranean Ecosystem.







### Alcance del Proyecto Corredores Biológicos de Montaña



6 municipios de la Región de Valparaíso y 30 de la Región Metropolitana

### Líneas de Acción



Levantamiento de información de biodiversidad y determinación de servicios ecosistémicos para un mayor conocimiento



**Buenas prácticas** Productivas para el manejo sustentable de la biodiversidad y servicios ecosistémicos



Gobernanza ambiental local para una mejor gestión en conservación de biodiversidad y uso sustentable del territorio



Planificación ambiental del territorio para un desarrollo sostenido

GEF 5135: Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile.



# Monitoreo a escala de paisaje

### Indicadores de servicios ecosistémicos:

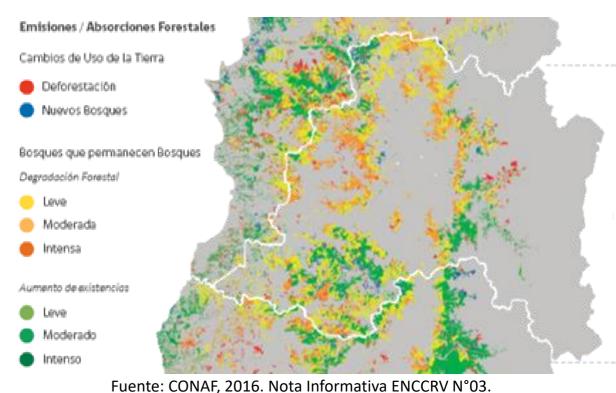
### Captura de carbono

**Objetivo**: Representar las captura de carbono en los bosques nativos presentes en el área del proyecto GEF Montaña, monitoreando en forma continua y permanente la existencia de carbono (tCO<sub>2</sub>e)

Metodología: metodología de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de CONAF, basada en IPCC, mediante un modelo de cuantificación de existencias de carbono, basado en la relación entre el CO₂eq existente en biomasa aérea del bosque, y la reflectividad que entregan imágenes satelitales, tales como Landsat 5TM y Landsat 8 OLI

Aplicabilidad	Monitorear diversos aspectos de los ecosistemas mediterráneos, tendencias de degradación o recuperación de los bosques.
Desafíos	Dada la restricción de disponibilidad de información, existe el desafío de desarrollar las capacidades de análisis de imágenes satelitales y cuantificación de la existencia de carbono para al menos un período más dentro del área del proyecto.

# Mapa de deforestación, degradación y aumento de existencias





San Antonio

### Captura de carbono en comunas del proyecto GEF Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile

La Reina

Peñalolen

La Florida

Puente Alto

Maipú

Calera de Tango San Bernardo

Padre Hurtado

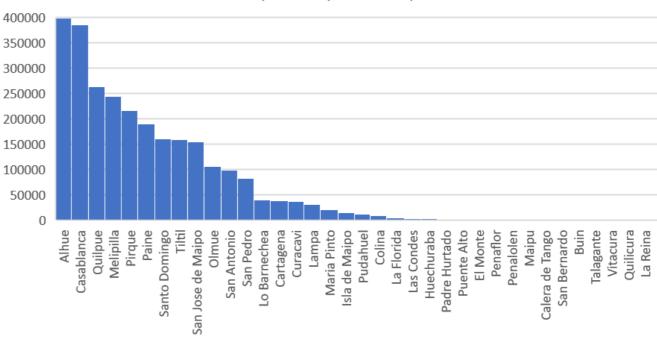
Peñaflor.





San José de Mal

Captura de carbono por comuna durante el periodo 2001 - 2013 (tCO2eq/comuna)



# Monitoreo a escala de paisaje

### Indicador de servicios ecosistémicos:

### Provisión de agua

**Objetivo:** Representar en el área del Proyecto GEF Montaña el servicio ecosistémico de provisión de agua de distintos paisajes, así como identificar las cuencas receptoras de este servicio.

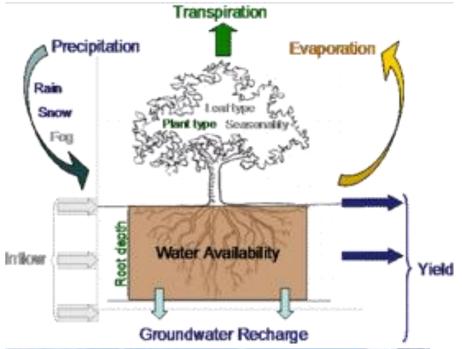
### Metodología:

- Se aplicó el modelo hidrológico SWAT, diseñado para modelar el transporte de agua, sedimentos y contaminantes generados y exportados desde cuencas individuales.
- Requiere bastante información: sobre coberturas de uso del suelo, modelo de elevación digital, características edafológicas del terreno y coberturas de precipitación diaria, temperatura mínima y máxima diaria, radiación solar (opcional), velocidad del viento (opcional) y humedad relativa (opcional).
- SWAT calcula la provisión de agua por cuenca, subcuenca y unidades de respuesta hidrológica (HRUs), las cuales son áreas con similares tipos y usos de suelo y pendientes dentro de cada subcuenca.

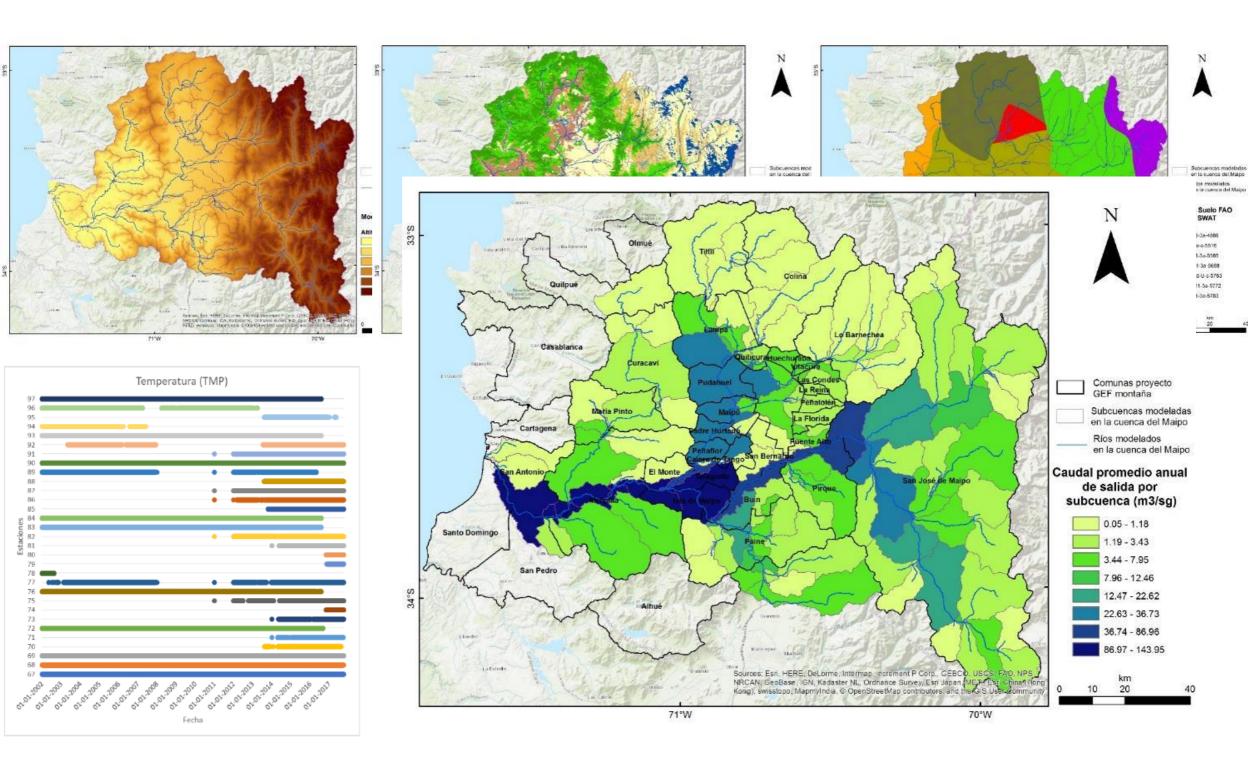
Permite apoyar gestión y toma de decisiones respecto del uso de suelo que Aplicabilidad se le da a un territorio, pudiendo incluso llegar a apoyar medidas de cosecha de agua mediante reforestación o adecuación del uso de suelo

### Desafíos

- A la fecha, se ha logrado generar un modelo hidrológico grueso para el área del Proyecto.
- Falta de información relevnte, como el aporte de agua por precipitación nival, precipitación a mayor resolución, así también datos de mayor resolución de la cobertura vegetal y tipos de suelo en el área del proyecto.







# Monitoreo a escala de paisaje

### Indicadores de servicios ecosistémicos:

Purificación de aire por depositacion de material particulado

**Objetivo:** Representar en el área del Proyecto GEF Montaña el servicio ecosistémico de purificación de aire por parte del bosque nativo y así fortalecer los ambientes facilitadores de este servicio ecosistémico.

**Metodología:** La depositación de material particulado se estimó siguiendo el protocolo utilizado en la herramienta UFORE (I-Tree Eco <u>www.itreetools.org</u>). El modelo UFORE calcula la remoción de material particulado basado en datos de temperatura, índice de área foliar y concentración de contaminantes. Se estimó la remoción de material particulado MP10 y MP2,5

Aplicabilidad	Contar con una cobertura que identifica la distribución de bosques nativos que proveen el servicio de purificación y monitorear su estado, en sectores aledaños a grandes fuentes de contaminación, permite promover políticas de conservación e iniciativas de reforestación, mejorando la calidad de vida de las personas expuestas a estos contaminantes.
Desafíos	Para poder apoyar iniciativas a escala local se requiere información de mayor detalle, a la fecha se cuenta con una distribución gruesa de estaciones de monitoreo de material contaminante atmosférico. Además se requiere una cartografía vegetación de mayor detalle, así como estudios en laboratorio (que no se han hecho) con especies nativas para determinar la descontaminación efectiva por depositación.





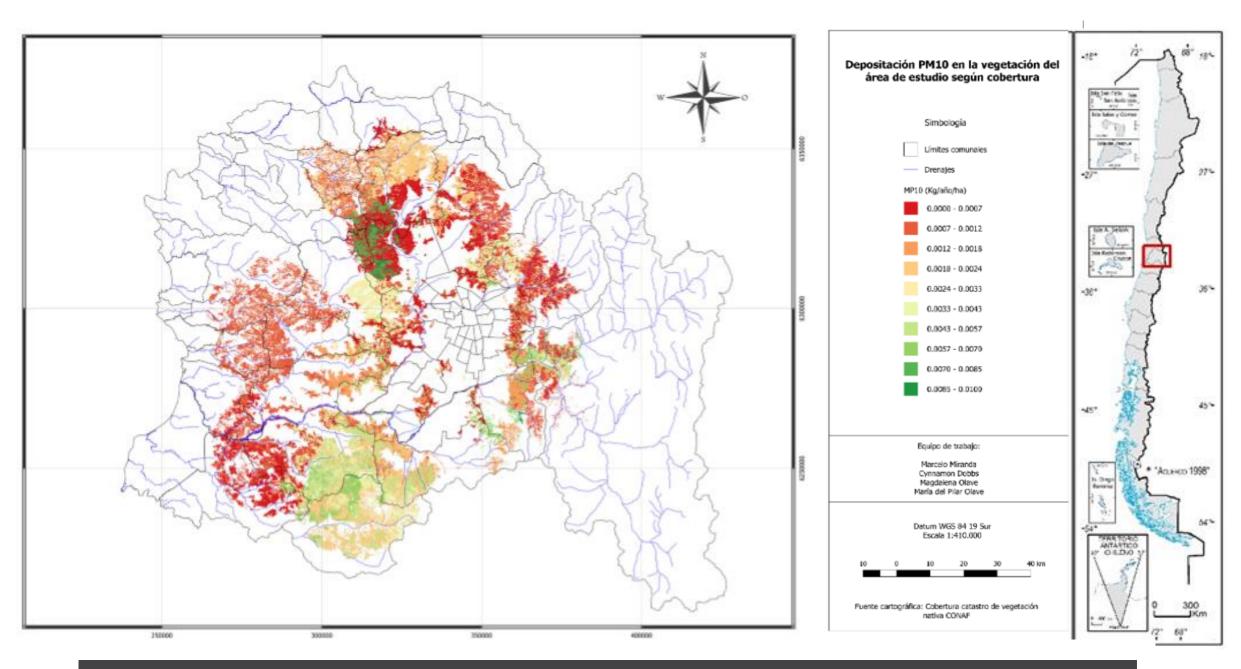


Figura 5 | Depositación de PM10 en la vegetación en el área de estudio para coberturas del Catastro de Vegetación de bosque Nativo CIREN CONAF 2013 encontradas a menos de 20 km de las parcelas de muestreo.

### Monitoreo a escala local

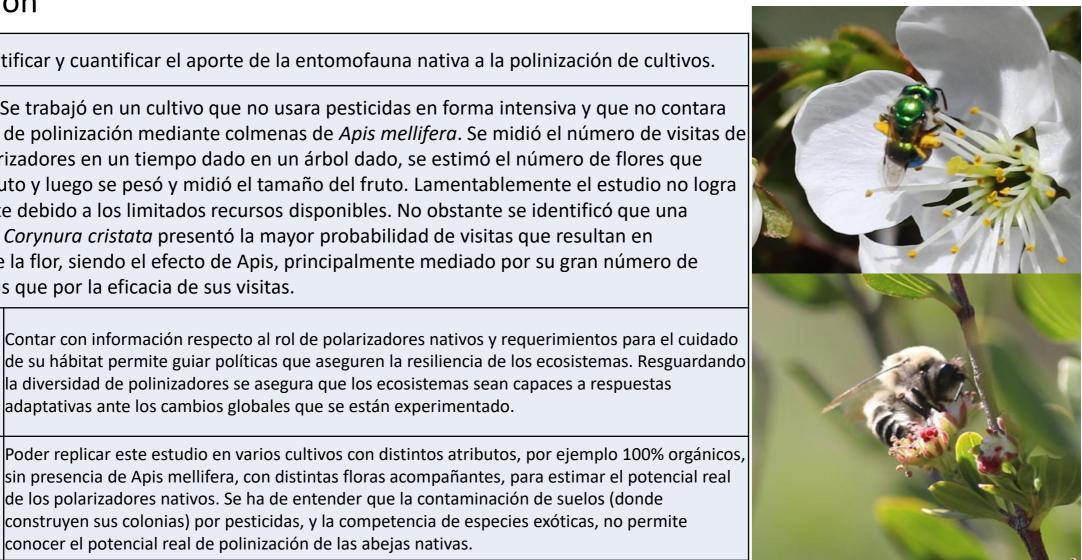
### Indicador de servicio ecosistémico:

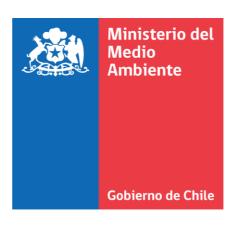
### Polinización

**Objetivo:** Identificar y cuantificar el aporte de la entomofauna nativa a la polinización de cultivos.

Metodología: Se trabajó en un cultivo que no usara pesticidas en forma intensiva y que no contara con el servicio de polinización mediante colmenas de *Apis mellifera*. Se midió el número de visitas de todos los polarizadores en un tiempo dado en un árbol dado, se estimó el número de flores que cuajaron en fruto y luego se pesó y midió el tamaño del fruto. Lamentablemente el estudio no logra ser concluyente debido a los limitados recursos disponibles. No obstante se identificó que una especie nativa Corynura cristata presentó la mayor probabilidad de visitas que resultan en polinización de la flor, siendo el efecto de Apis, principalmente mediado por su gran número de individuos, más que por la eficacia de sus visitas.

Aplicabilidad	de su hábitat permite guiar políticas que aseguren la resiliencia de los ecosistemas. Resguardando la diversidad de polinizadores se asegura que los ecosistemas sean capaces a respuestas adaptativas ante los cambios globales que se están experimentado.
Desafíos	Poder replicar este estudio en varios cultivos con distintos atributos, por ejemplo 100% orgánicos, sin presencia de Apis mellifera, con distintas floras acompañantes, para estimar el potencial real de los polarizadores nativos. Se ha de entender que la contaminación de suelos (donde construyen sus colonias) por pesticidas, y la competencia de especies exóticas, no permite conocer el potencial real de polinización de las abejas nativas.





# CHILE LO HACEMOS TODOS

