



Seminario Internacional

Sustentabilidad de Bosques y Plantaciones Forestales en el Día Internacional de los Suelos

Martes 5 de diciembre 2023

Auditorio Principal de la Facultad de Ciencias Forestales, UdeC



Atributos del suelo y su relación con el crecimiento de plantaciones forestales

M.Sc. Matías Pincheira Pérez

Área Desarrollo Silvícola
Subgerencia Planificación y Desarrollo Silvícola
Gerencia de Planificación y Tecnología

Concepción- Diciembre 2023

Suelo. Del lat. *Solum*.

RAE:

1. Superficie terrestre,
10. Tierra o mundo,
12. Conjunto de materias orgánicas e inorgánicas de la superficie terrestre, capaz de sostener vida vegetal.
15. Terreno destinado a siembra o producciones herbáceas,

Sustrato. Del lat. substrātus, part. pas. de substernĕre 'extender bajo el suelo', 'poner como lecho'.

RAE:

1. *Biología.* Lugar que sirve de asiento a una planta o un animal fijo
2. *Bioquímica.* Sustancia sobre la que actúa una enzima
3. *Geología.* Terreno situado debajo del que se considera. *El sustrato de un manto*



¿Como interpretamos la palabra “suelo”?

Respuesta: “Depende...”

Sociedad

Cultura

Historia

Necesidades locales

Estrategia país

Legislación

Política

Economía

Bienes y servicios

Estudios

Ciencia

Física

Química

Pedagogía

Agricultura

Silvicultura

Recreación

Ecología

Biodiversidad

Medioambiente

Bioquímica

Geología

Geomorfología

Clima

Sustentabilidad

Manejo silvícola

Cuantificación

Monitoreo

Tecnologías

Planificación

Incendios

Erosión

Estrategia

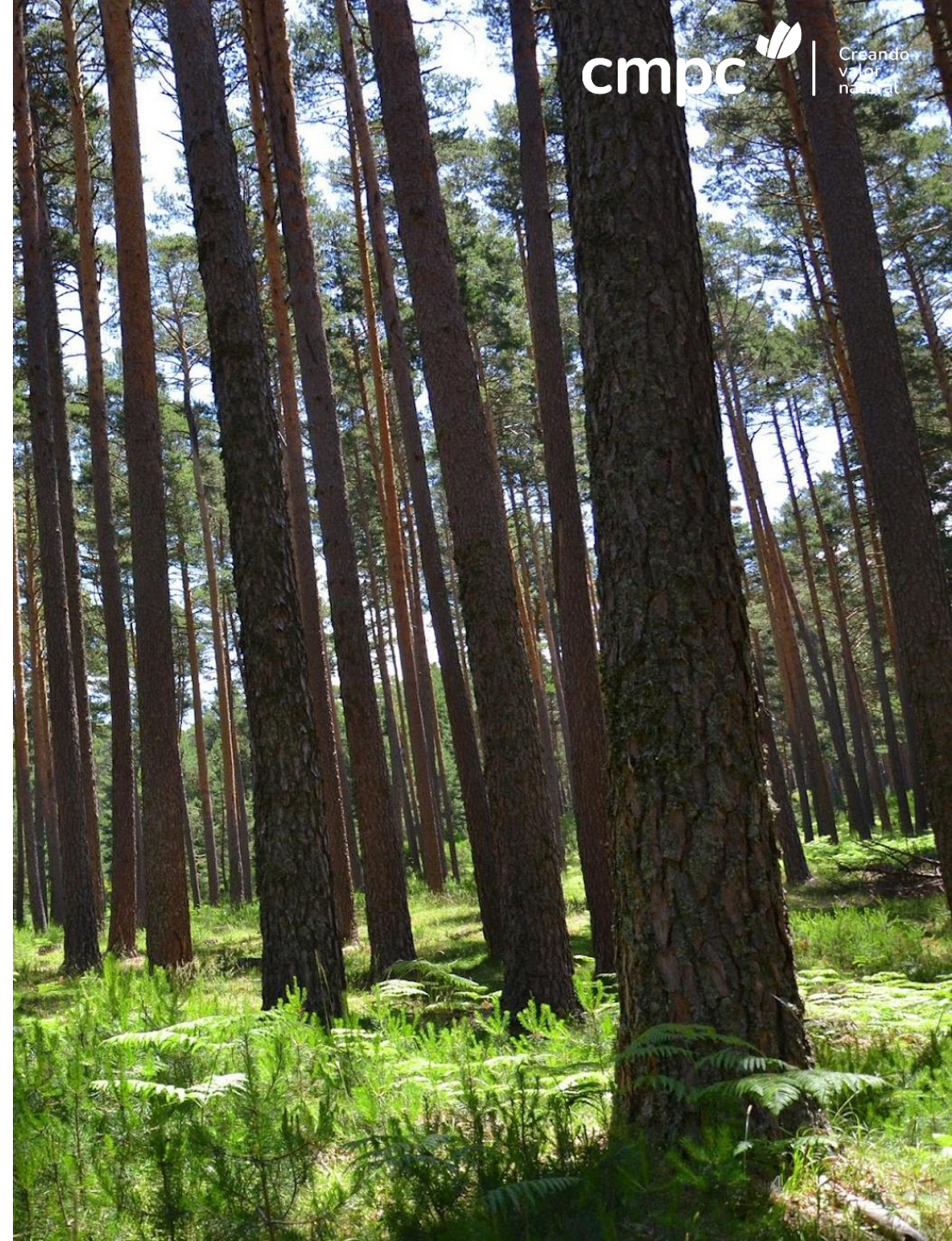
Responsabilidad

Motivación

Compromiso

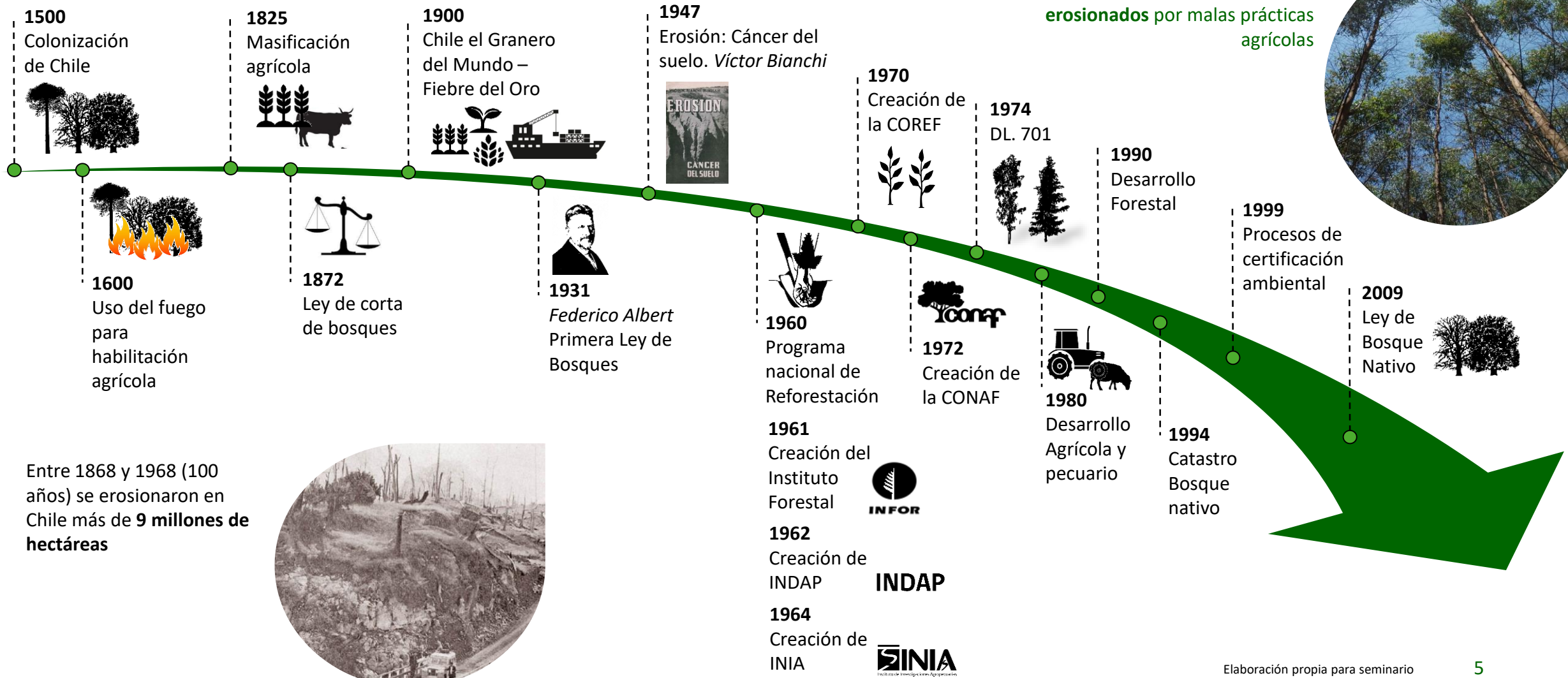
Gobernanza

Muchos otros...



Uso de Suelo en Chile

Una mirada a la historia



Entre 1868 y 1968 (100 años) se erosionaron en Chile más de **9 millones de hectáreas**



Uso de Suelo en Chile

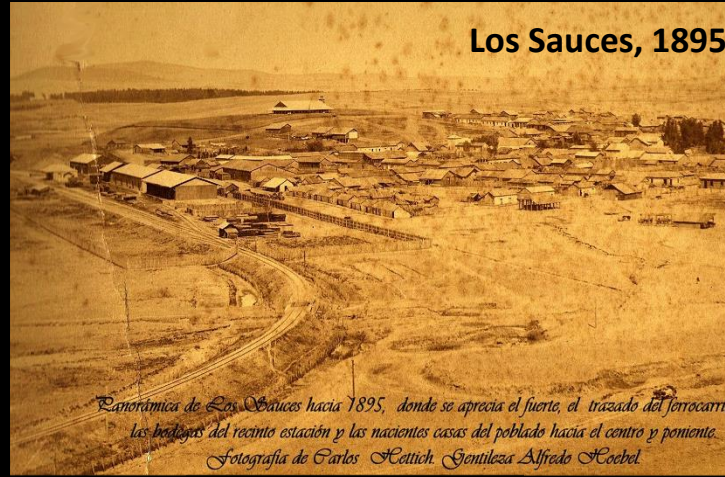
Una mirada a la historia

Playa de Constitución, 1908

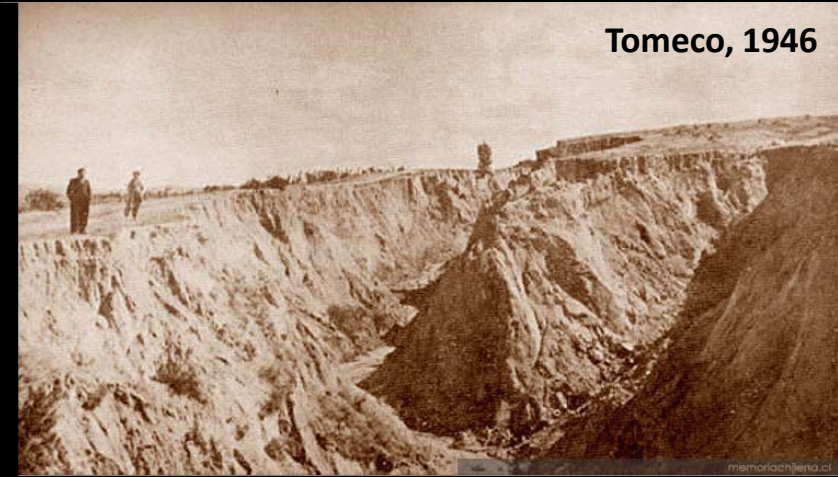
Constitución, 1900



Los Sauces, 1895



Tomeco, 1946



Contulmo, Lago Lanalhue

Contulmo, 1900



Puente Malleco, 1888



Concepción, 1899



Relación Bosque - Suelo



Filtros naturales e interceptación

- Interceptan el agua de lluvia disminuyendo su velocidad.
*Una gota de 1 mm alcanza 14 km/h (4 m/s),
Una gota de 2 mm alcanza 22 km/h (aprox. 6 m/s),
Una gota entre 3 y 4 mm alcanza los 30 km/h (8 m/s).*
- Favorecen la infiltración de agua y por ende disminuyen el escurrimiento superficial y la sedimentación (menor erosión).
- Favorecen la retención de humedad en el suelo (materia orgánica).
- Actúan como reguladores de humedad, temperatura ambiente y del agua (sombra).
- Proveen bienes y servicios.



Relación Bosque - Suelo



Efecto de la cobertura de bosque en una cuenca sobre la pérdida de suelo durante eventos de tormenta y erosión

¿Qué tipo de cobertura nos entrega la mejora funcionalidad?



(Datos de Great Basin Experimental Area, UT, USA). Fuente: modificado de Water and the Forest Service, USDA, Washington Office, FS-660, January 2000.

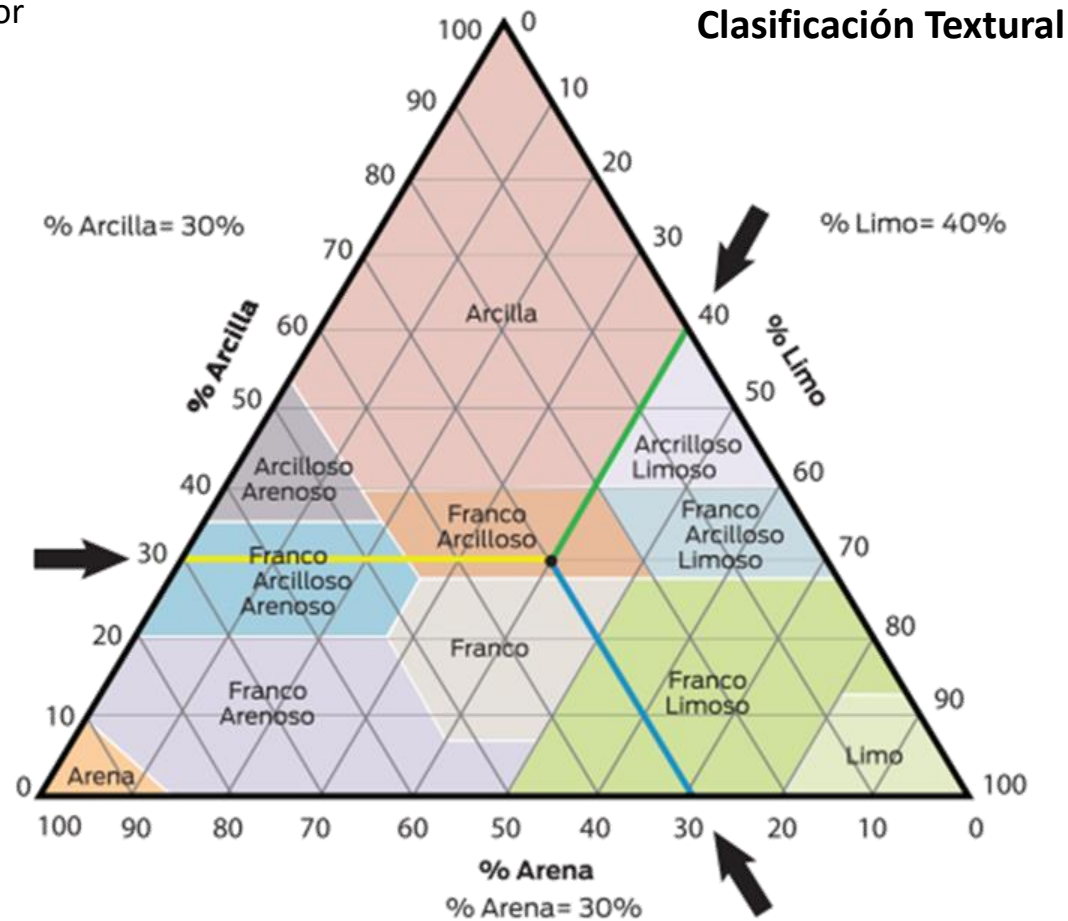


Propiedades de los suelos



Propiedades físicas del suelo

- **Textura**
- Porosidad
- Densidad
- **Estructura**
- Consistencia
- Color

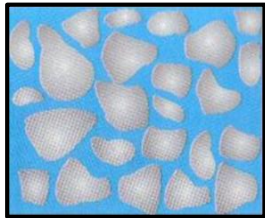


Propiedades de los suelos

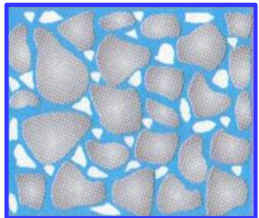


Propiedades físicas del suelo

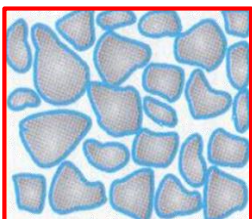
- **Textura**
- Porosidad
- Densidad
- **Estructura**
- Consistencia
- Color



Saturado

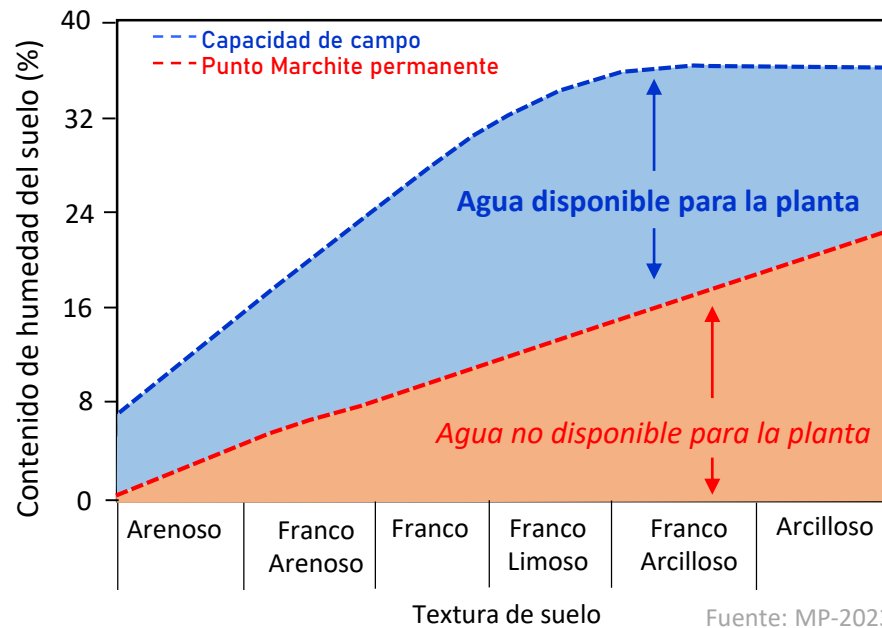


Capacidad de Campo (CC)



Punto de marchitez Permanente (PMP)

Esquemmatización Agua Disponible



Fuente: MP-2023



Propiedades de los suelos



Propiedades químicas del Suelo

- pH
- **Macro y micronutrientes**
- CIC (CCI-CIA)
- MO
- % de sat. bases
- Poder buffer del suelos

Disponibilidad teórica de nutrientes para suelos orgánicos

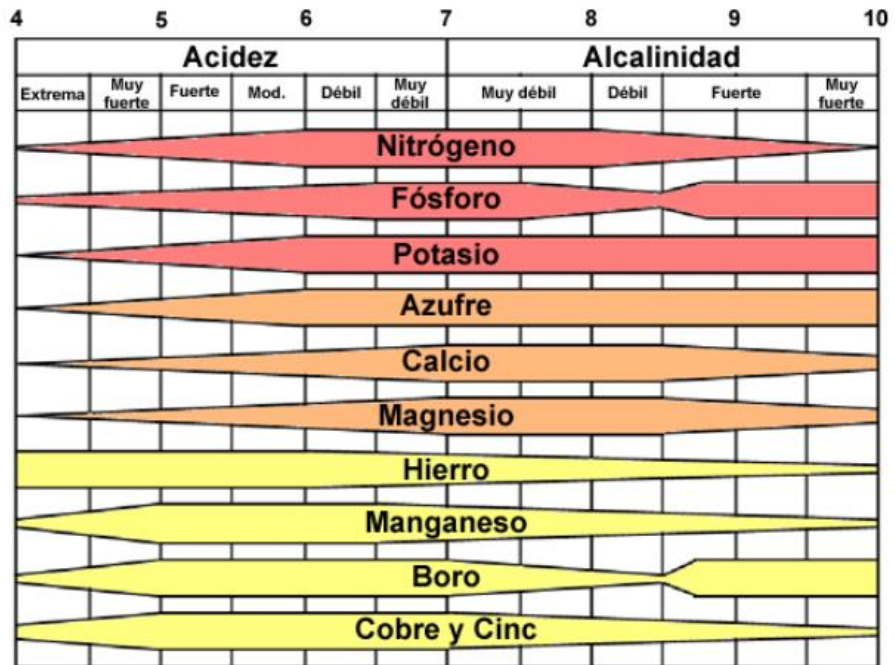


Diagrama de Emil Troug. Universidad Autónoma de México



Relación entre el suelo y productividad



Ley del Mínimo:

- Publicada en 1843 por Justus von Liebig.
- Si un factor de crecimiento es deficiente, el crecimiento de la planta está limitado, incluso si el resto de los factores son adecuados.
- La limitación se revertirá reestableciendo niveles adecuados del factor limitante.



Fuente: INPOFOS (1993), LA LEY DEL MÁXIMO



Deficiencia de calcio
en *P. radiata*

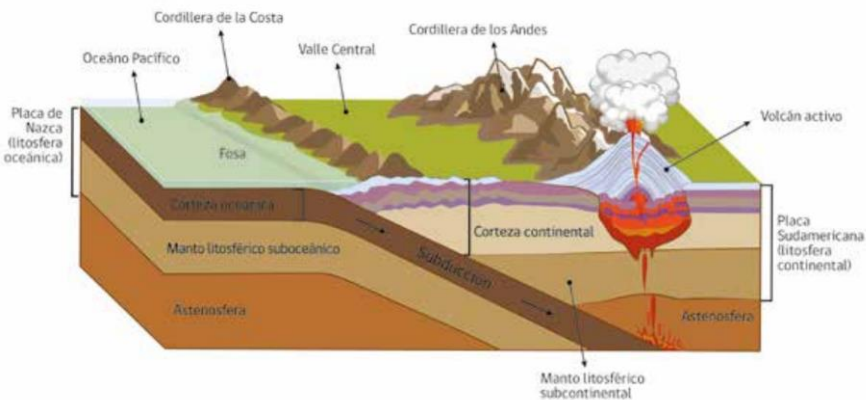


Relación entre el suelo y productividad



Origen del suelo y relieve

- El origen del suelo y el relieve está definido por la actividad evolutiva de la corteza terrestre, y la actividad tectónica antigua y reciente, y volcánica reciente.



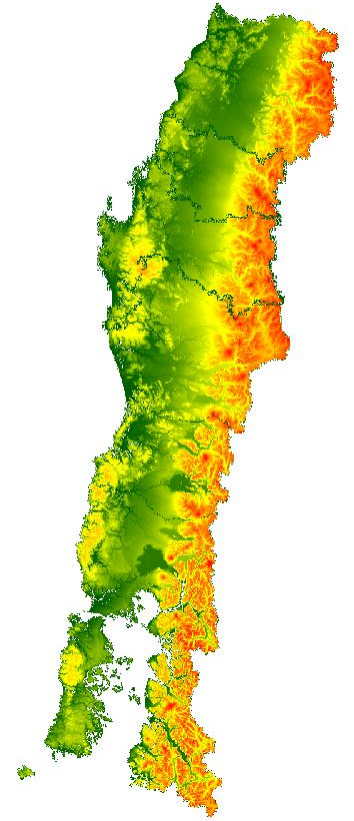
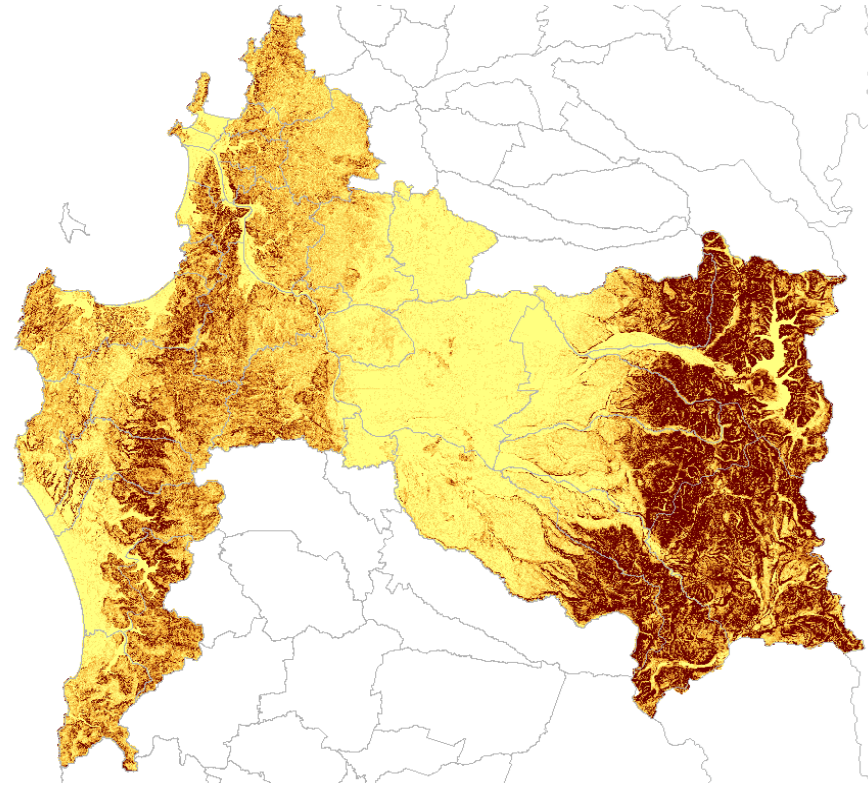
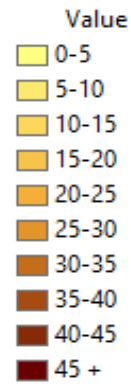
Fuente: Sernageomin, 2018

Relación entre el suelo y productividad



Origen del suelo y relieve

- El origen del suelo y el relieve esta definido por la actividad evolutiva de la corteza terrestre, y la actividad tectónica antigua y reciente, y volcánica reciente.



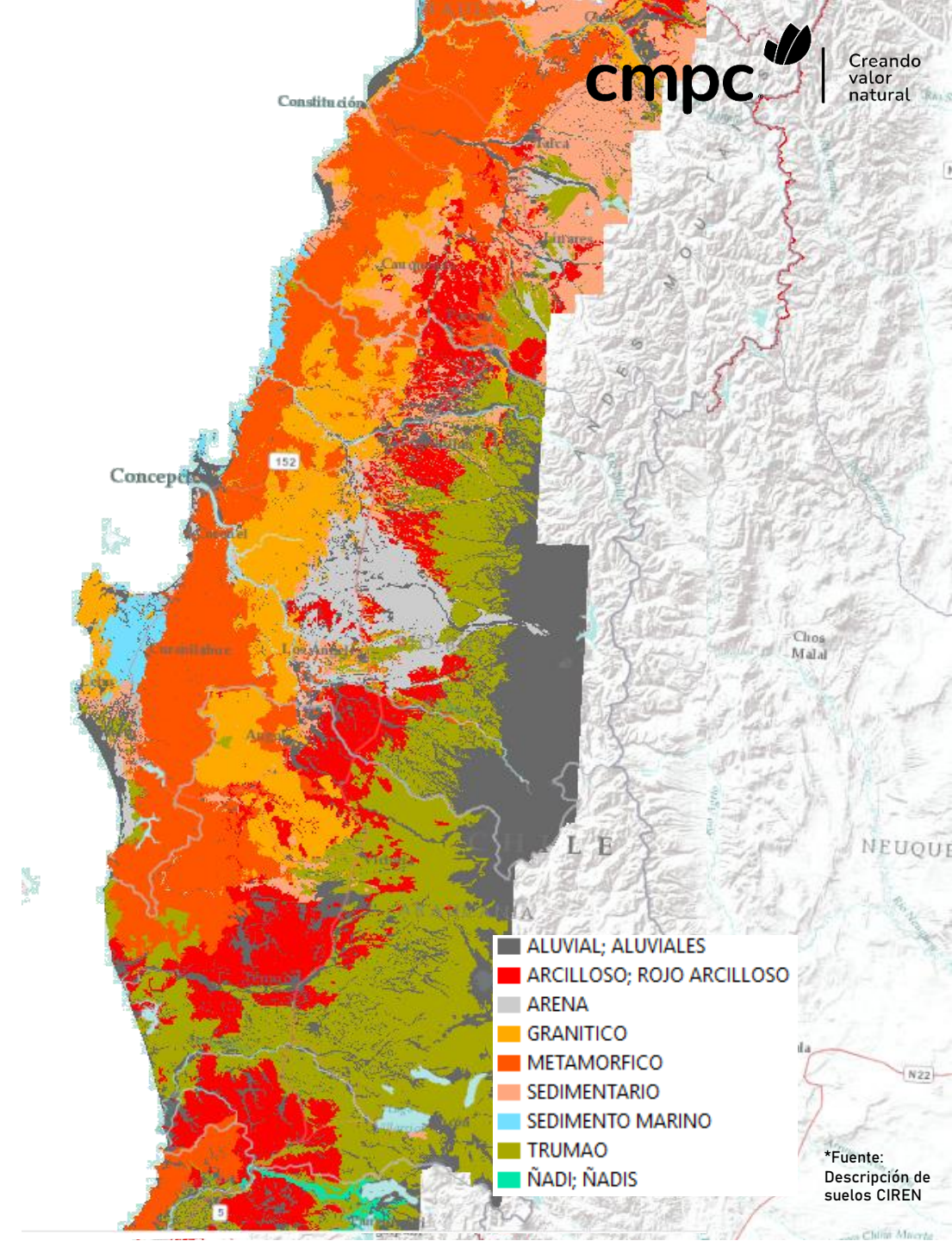
Relación entre el suelo y productividad



Tipos de suelo

- Descripción de los tipos principales de suelo

Variable	Tipo de suelo		
	Arenales	Metamórfico	Trumao
Origen	Material volcánico andesítico y basáltico. Cubren otros material antiguos	Esquistos, micaesquistos y pizarras	Cenizas volcanicas transportadas (viento o aluvial)
Textura	Arenosa, franco arenosa	Arcilla arenosa a franca, en profundidad aumenta el % de arcillas	Franco, franco arenosa a franco arcillosa
Densidad aparente	Media a alta	Media a alta	Media a baja
Drenaje	Muy rápido	Moderado, lento en sectores planos	Moderado a rapido
CAA	Baja	Media-baja	Alta
Porosidad	Baja de microporos	Media	Alta
Erodabilidad	Baja	Media	Baja
Profundidad	Moderada a muy profunda	Variable, partes altas delgadas, profundos solo en suelos pocos expuestos	Profundo a moderadamente profundo
Topografía	Plana a ondulada	Ondulada a quebrada	Plana, ondulada y quebrada
Restricciones	Deseccación en superficie y profundidad	Bajo en sectores con poca pendiente y planos depositacionales	Seca rápidamente en superficie, en suelo saturado baja infiltración, en especial en sitios extensivamente planos y casi planos
Deficiencias nutricionales	N, K, B	N, K, P y Mg	P, B, Mg, y K (alta fijación de P por alto nivel de Aluminio), tendencia a la acidez
Contenido MO	Bajo	Bajo en sectores erosionados	Alto



*Fuente: Descripción de suelos CIREN

Relación entre el suelo y productividad

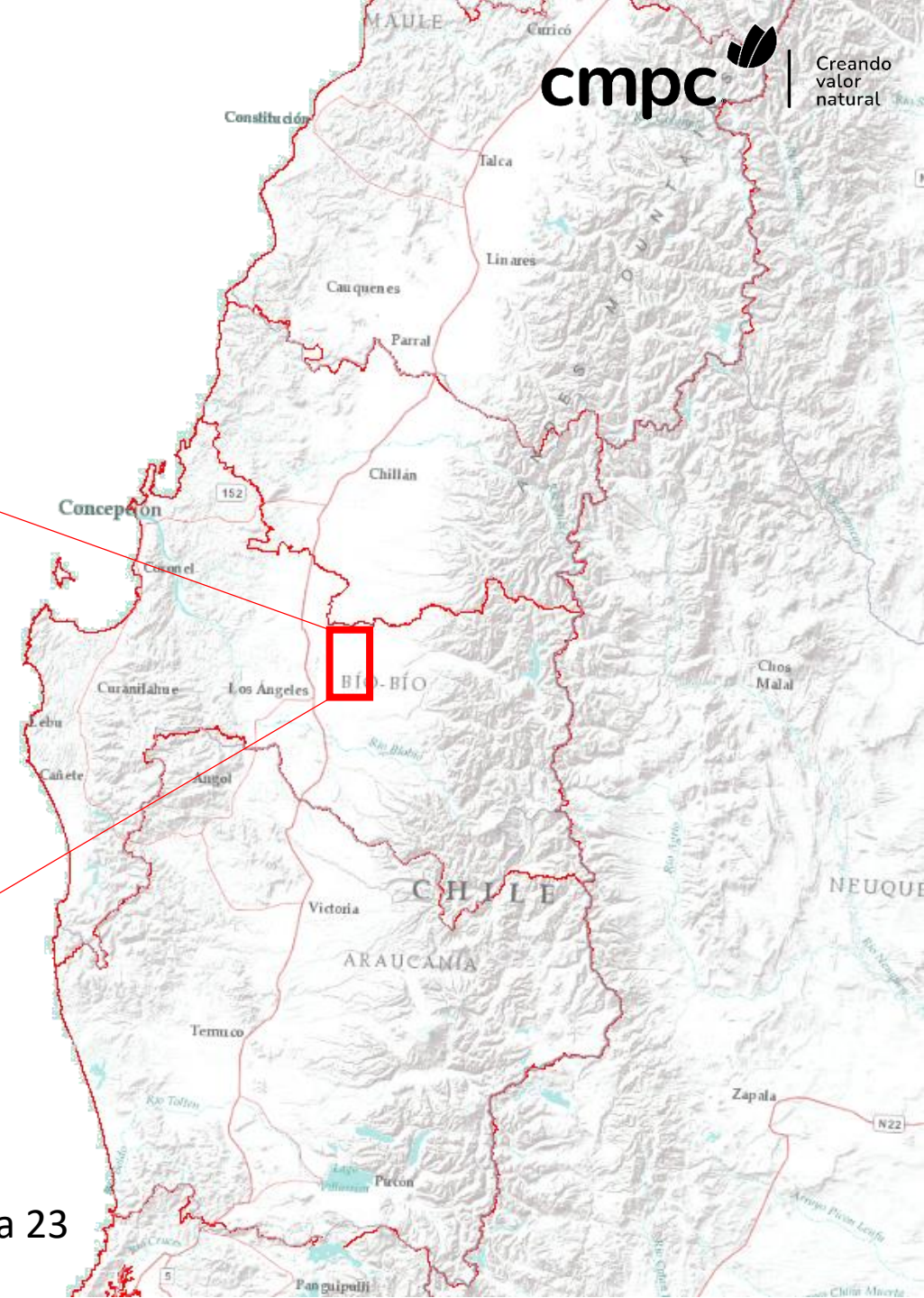


Tipos de suelo:

- Arenoso, Región del Biobío.



Pino radiata
IMA (m³/ha-1/año): 13 a 23



Relación entre el suelo y productividad



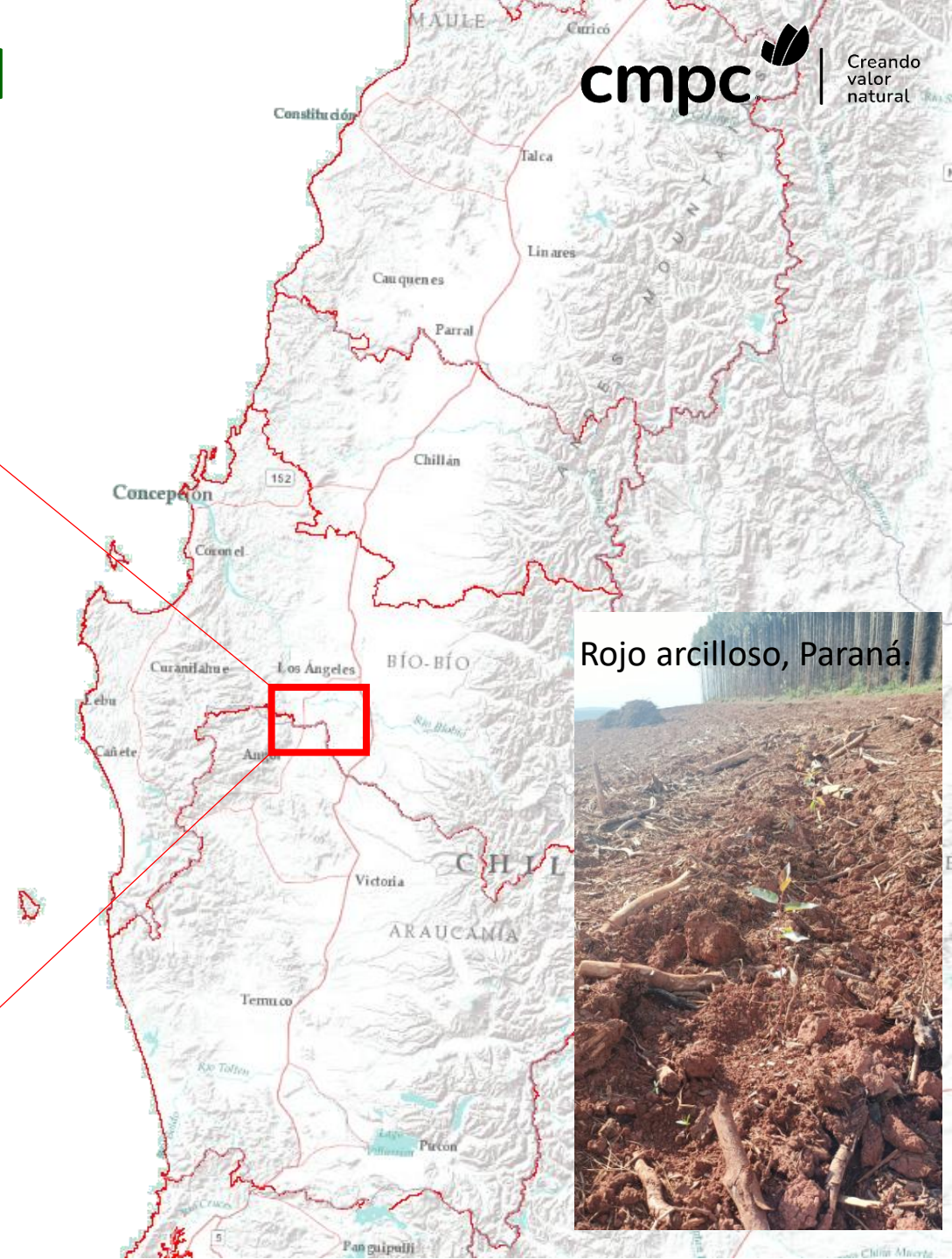
Tipos de suelo:

- Rojo arcilloso, Región del Biobío.



Pino radiata
IMA (m³/ha-
1/año): 18 a 24

E. Nitens IMA
(m³/ha-1/año):
25-33



Rojo arcilloso, Paraná.



Relación entre el suelo y productividad



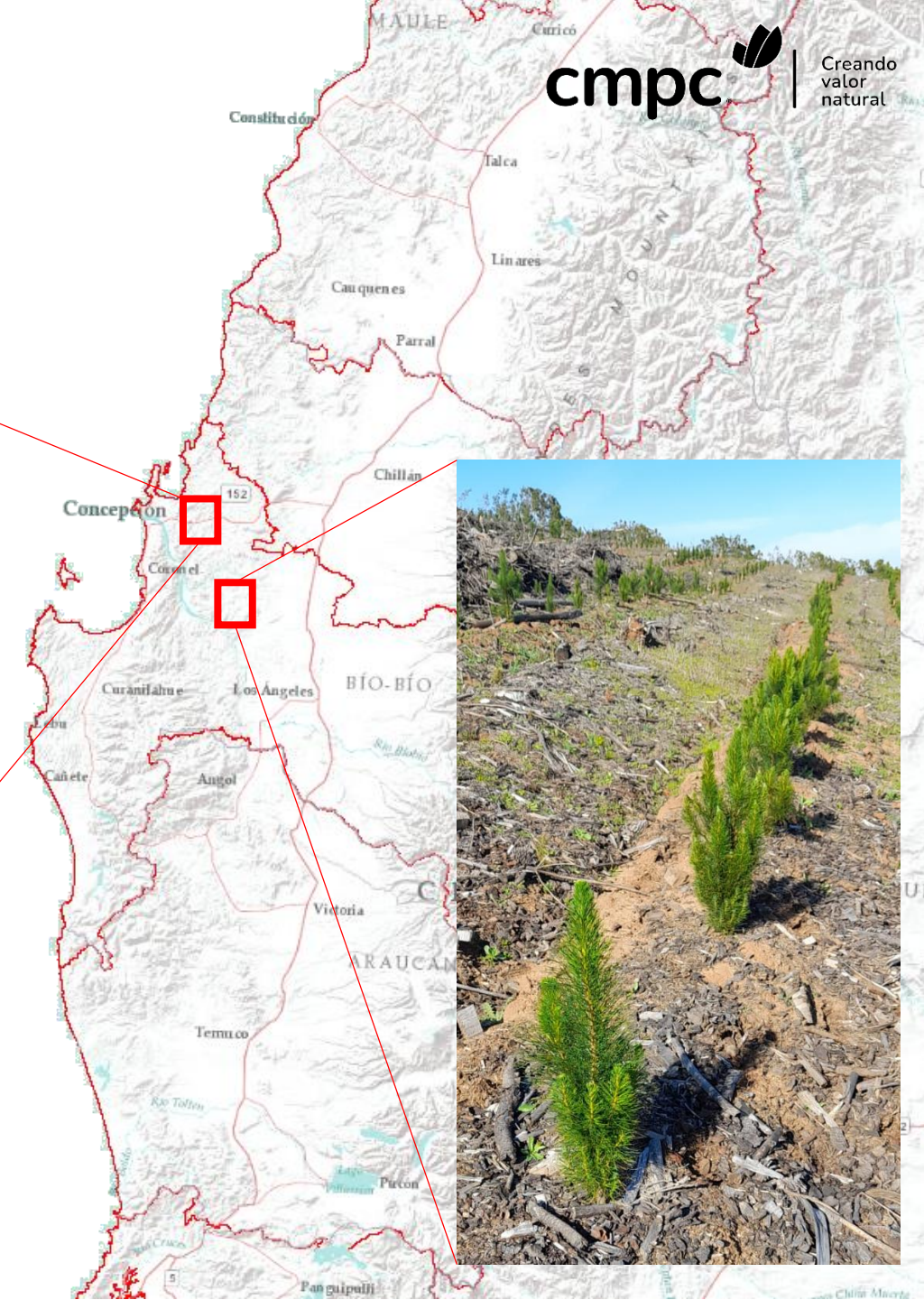
Tipos de suelo:

- Granítico, Región del Biobío.



Pino radiata
IMA (m³/ha-
1/año): 19 a 24

E. Nitens IMA
(m³/ha-1/año):
20-26



Relación entre el suelo y productividad



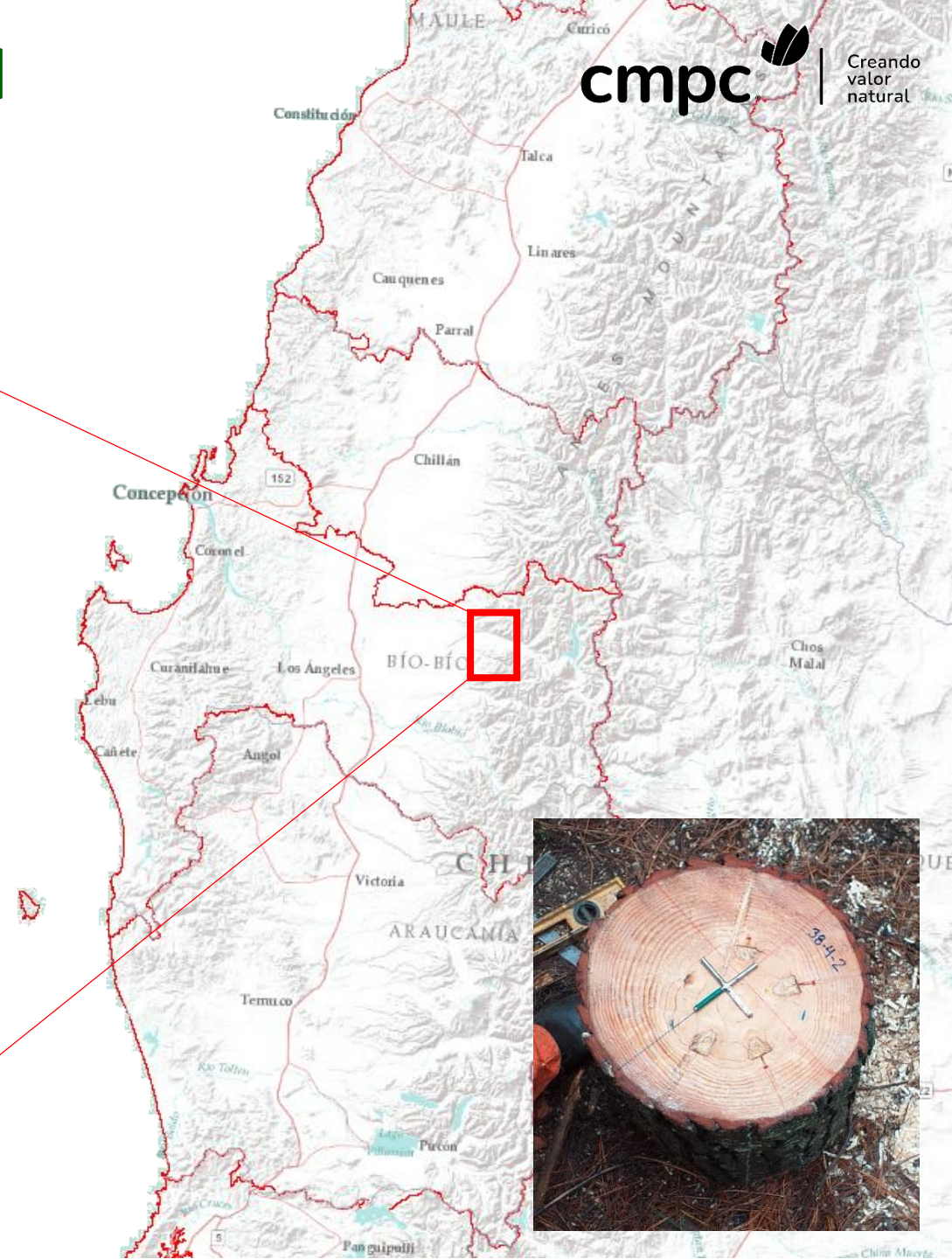
Tipos de suelo:

- Trumao, Región del Biobío.



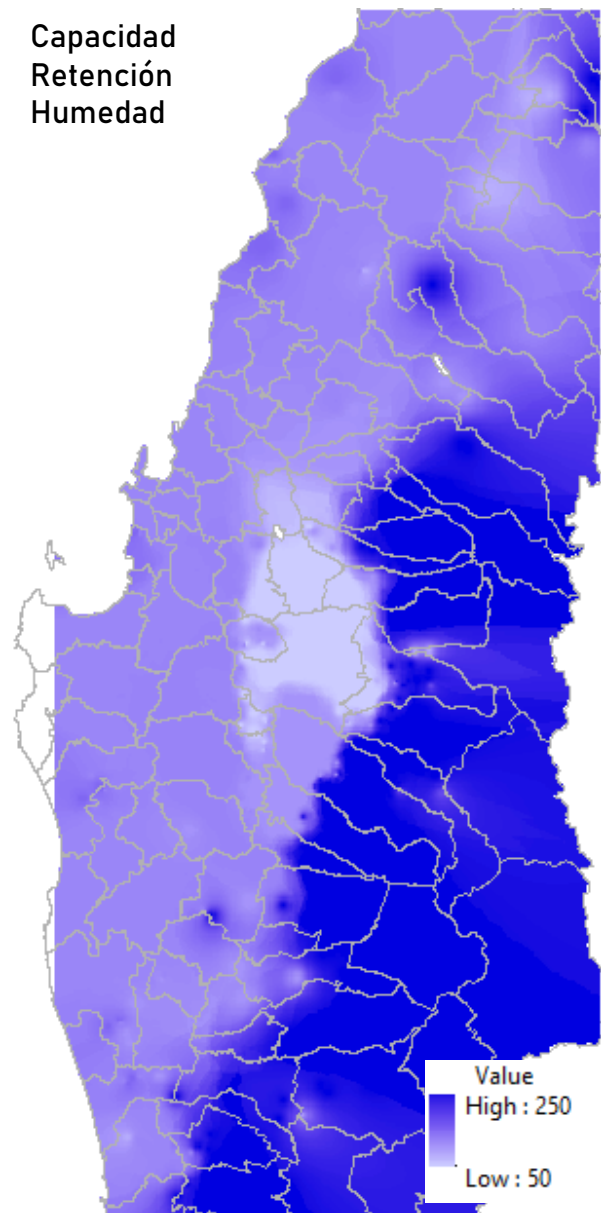
Pino radiata
IMA (m³/ha-
1/año): 28 a 33

E. Nitens IMA
(m³/ha-1/año):
35-45

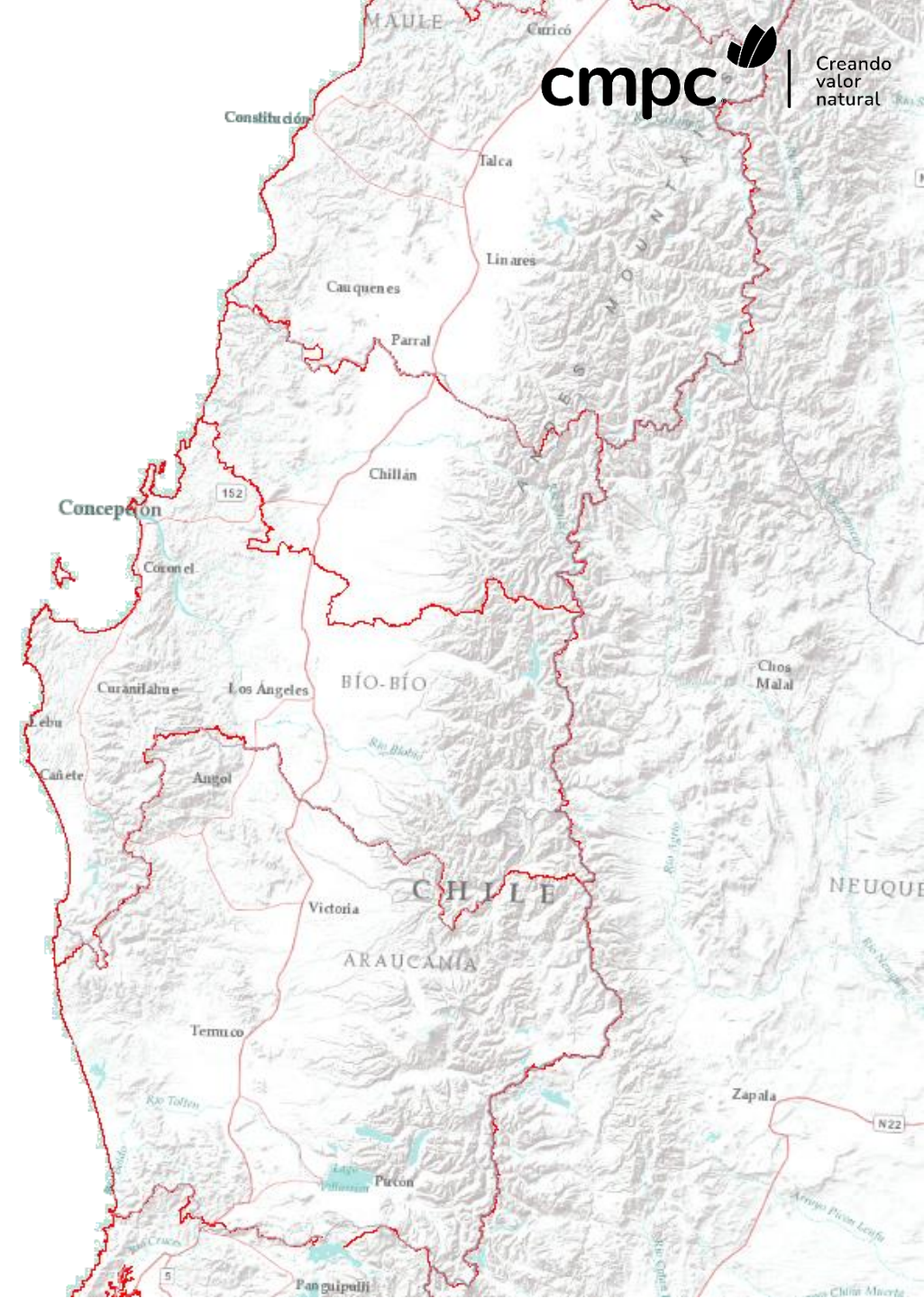
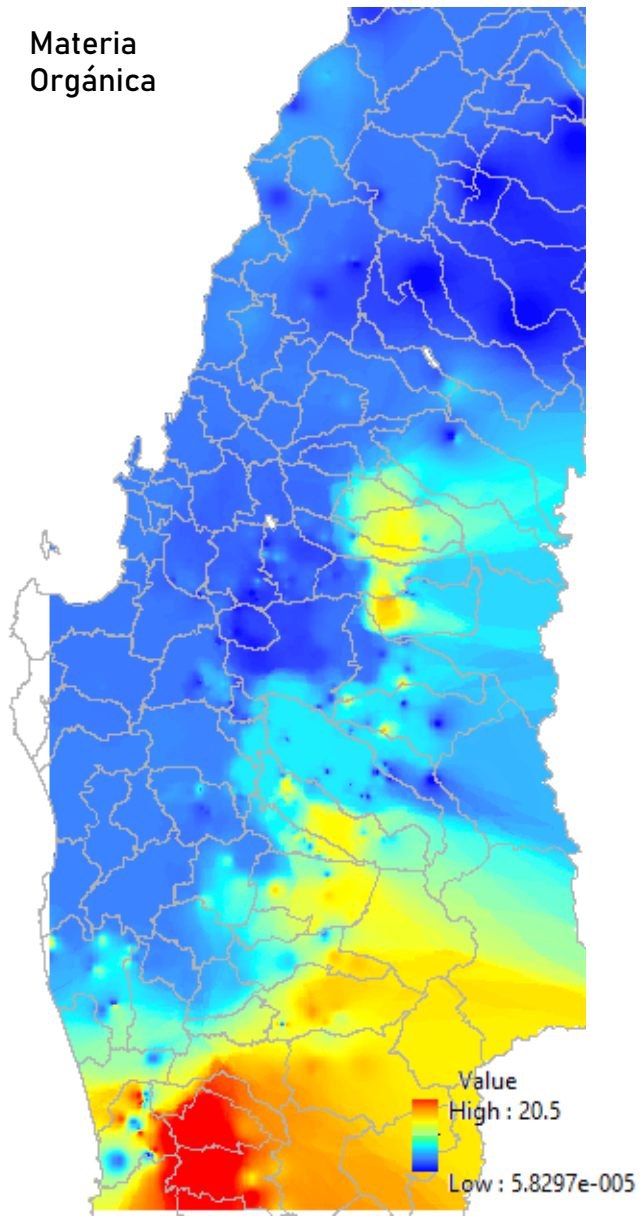


Relación entre el suelo y productividad

Capacidad Retención Humedad



Materia Orgánica

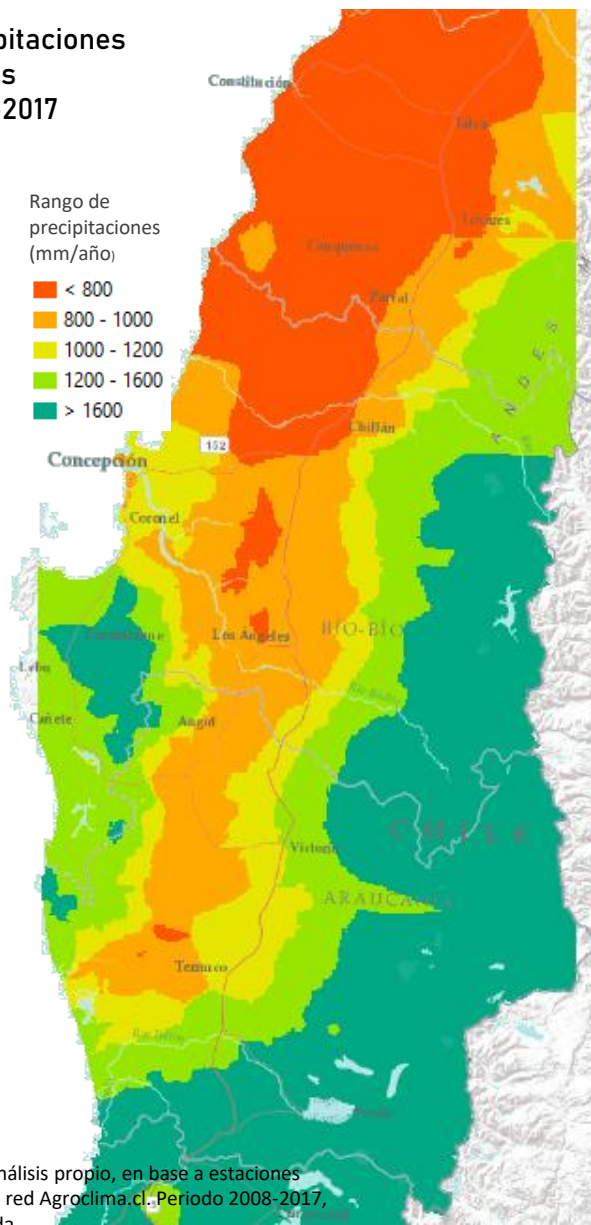


Relación entre el suelo y productividad

Precipitaciones
Medias
2008-2017

Rango de precipitaciones (mm/año)

- < 800
- 800 - 1000
- 1000 - 1200
- 1200 - 1600
- > 1600

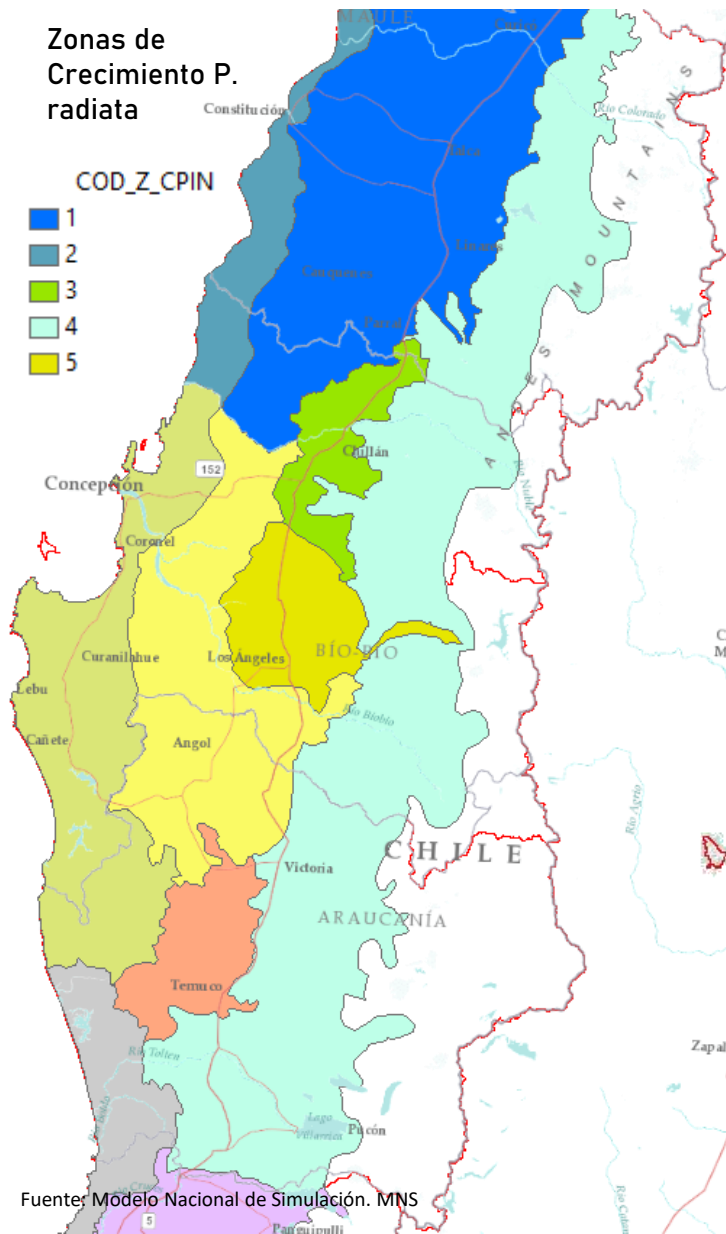


Fuente: análisis propio, en base a estaciones climáticas red Agroclima.cl. Periodo 2008-2017, vectorizada.

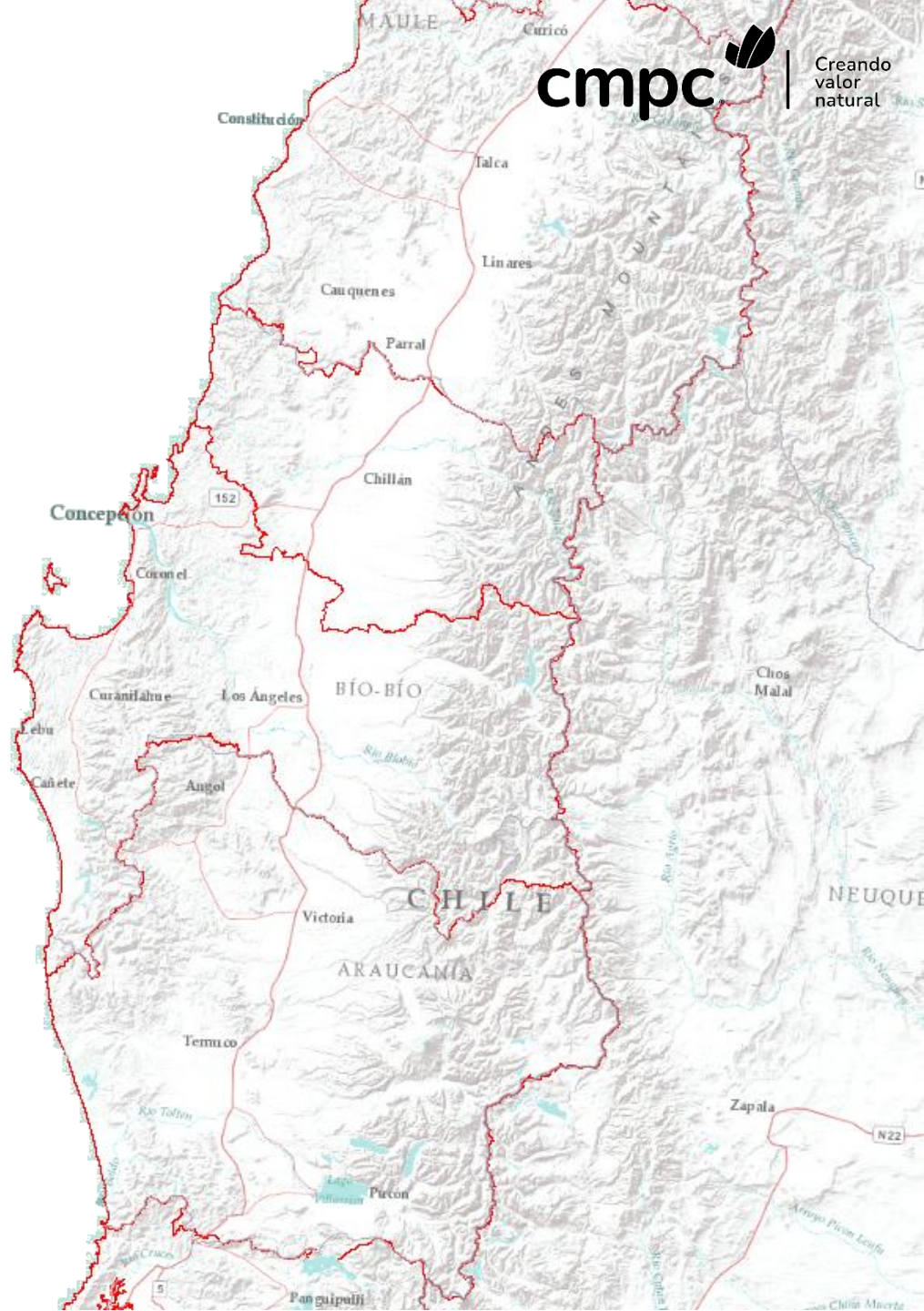
Zonas de Crecimiento P. radiata

COD_Z_CPIN

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



Fuente: Modelo Nacional de Simulación. MNS



Prioridades suelo y productividad



Efectos en el suelo post incendio

- Recuperar su funcionalidad





Efectos en el suelo post incendio

- Recuperar su funcionalidad





Efectos en el suelo post incendio

- Recuperar su funcionalidad



Prioridades suelo y productividad



Efectos en el suelo post incendio

- Recuperar su funcionalidad



Prioridades suelo y productividad



Efectos de una mala planificación

- Estudiemos sobre suelos y no cometamos errores





Seminario Internacional

Sustentabilidad de Bosques y Plantaciones Forestales en el Día Internacional de los Suelos

Martes 5 de diciembre 2023

Auditorio Principal de la Facultad de Ciencias Forestales, UdeC



Atributos del suelo y su relación con el crecimiento de plantaciones forestales

M.Sc. Matías Pincheira Pérez

Área Desarrollo Silvícola
Subgerencia Planificación y Desarrollo Silvícola
Gerencia de Planificación y Tecnología

Concepción- Diciembre 2023