

**Urban adaptation to climate change - how
cities interact with their surroundings
(urban vs. rural, provision of water, use of land)**

Oscar Melo PhD

September 30, 2014.

Sao Paulo, Brasil

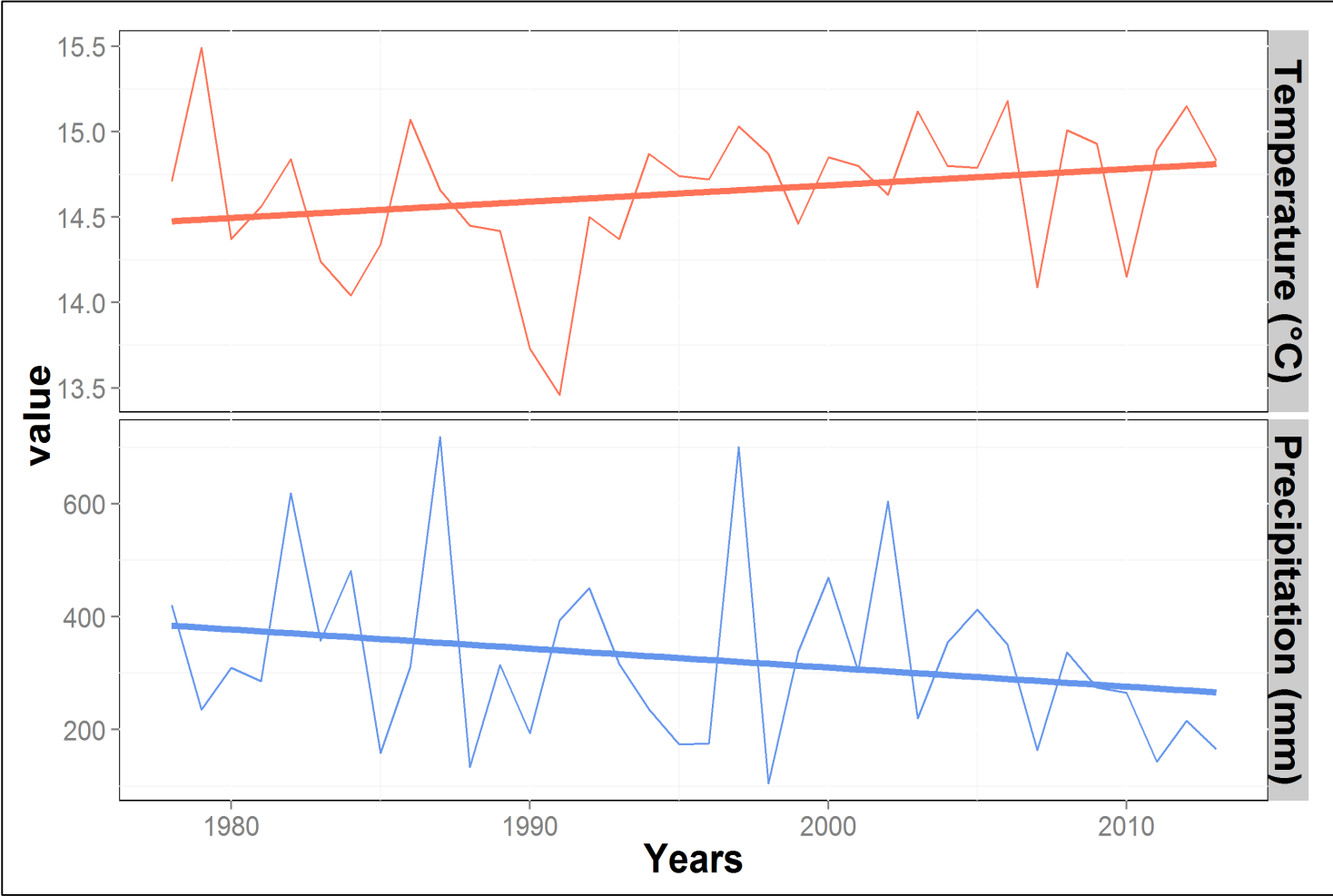
Agenda

- MAPA project
- Aguas de Ramon, success story

Vulnerability and adaptation to weather variability and climate change in the Maipo River basin in Central Chile



El clima y su evolucion reciente



Impactos: escenario de corto plazo

21 Enero 2013

8 Febrero 2013

Nuevo corte de agua en Santiago de Chile afecta a 4 millones de personas

Un aluvión en zonas de la cordillera que enturbió el caudal de un río provocó hoy un nuevo corte del agua potable en Santiago de Chile, el segundo en tres semanas, que afectó a unos 4 millones de usuarios.

Santiago de Chile, EFE 9 de febrero de 2013

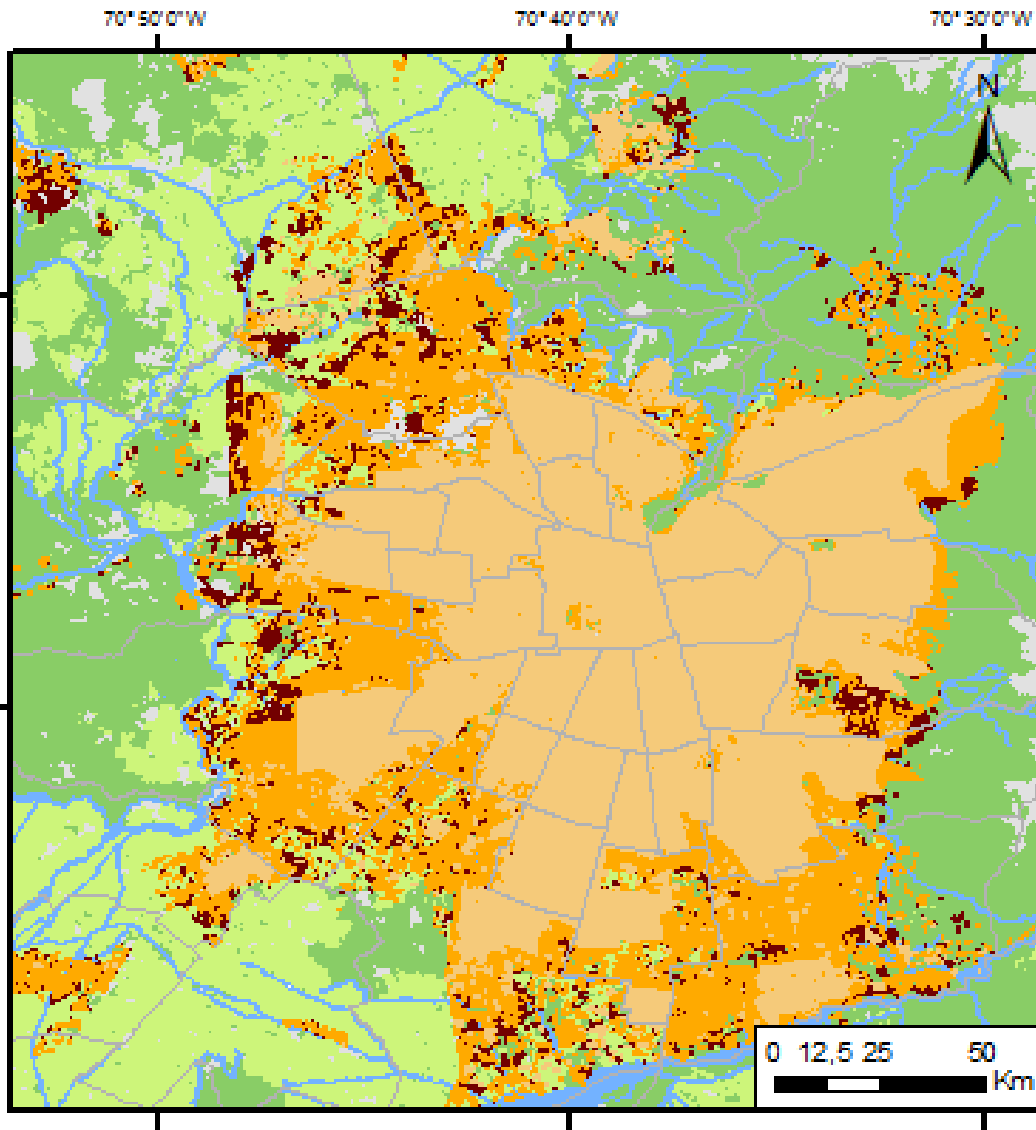
Twitter






Foto: La empresa Aguas Andinas informó alrededor de las 20.00 horas (23.00 GMT) índices de turbiedad en el agua que baja por ese sector, sería necesario paralizar el plantas procesadoras que abastecen a la capital, de 6,2 millones de habitantes. EFE

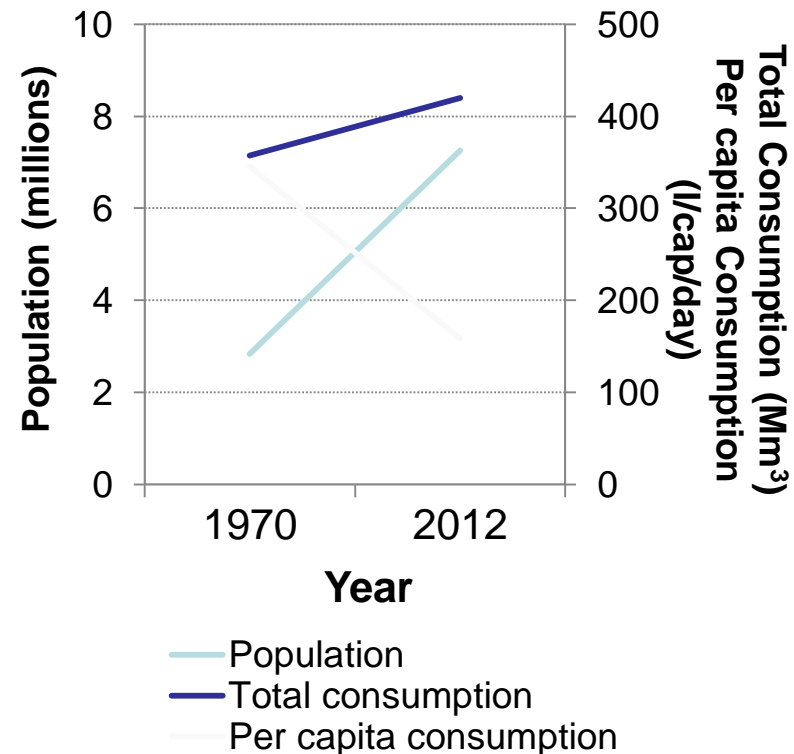
"En un principio eran 1.060.000 clientes. Estamos hablando de más de 4 millones de este corte, casi el 80 % de la Región Metropolitana (de Santiago)", explicó a Radio (gobernadora) en funciones, Caterina Klein.

Santiago: una ciudad que crece



Land covers in Metropolitan Region

	Urban area in 1975	37,000 has
	Urban area in 1999	58,000 has
	Urban area in 2010	66,000 has



Adaptación a la variabilidad y el cambio climático en cuenca del Maipo

Preguntas críticas

- ¿Cuál es el efecto del clima en la oferta y demanda de agua de diferentes usuarios de agua en la cuenca del Maipo?
- ¿Cuál es el efecto que tienen otros factores como el crecimiento urbano?
- ¿Cuál es el efecto que cambios en la disponibilidad de agua tienen en los niveles de aguas subterráneas?
- ¿Cuál es el efecto de la disponibilidad de agua y carga de contaminantes en la calidad de agua de los tramos inferiores de la cuenca?
- ¿Qué medidas de adaptación se pueden desarrollar para los distintos tipos de usuarios?

GRUPO CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS Y VALIDACIÓN SUPUESTOS

Sector Publico

- MMA – SEREMI RM
- GORE
- MINVU-SEREMI RM
- M Interior: SUBDERE
- Min Agricultura: CNR; SEREMI RM; SAG RM; INDAP RM; CONAF; ODEPA
- MOP: SISS; DGA

Usuarios y proveedores de agua

- Junta Vigilancia 1ª Sección Maipo
- AES Gener
- Sociedad Canal de Maipo
- A. Canal Unidos Buin
- Aguas Andinas
- CCU
- APR Batuco
- Angloamerican
- Comunidad de Aguas C. Naltahua
- Comunidad de Aguas Canal Castillo
- SNA
- SMAPA

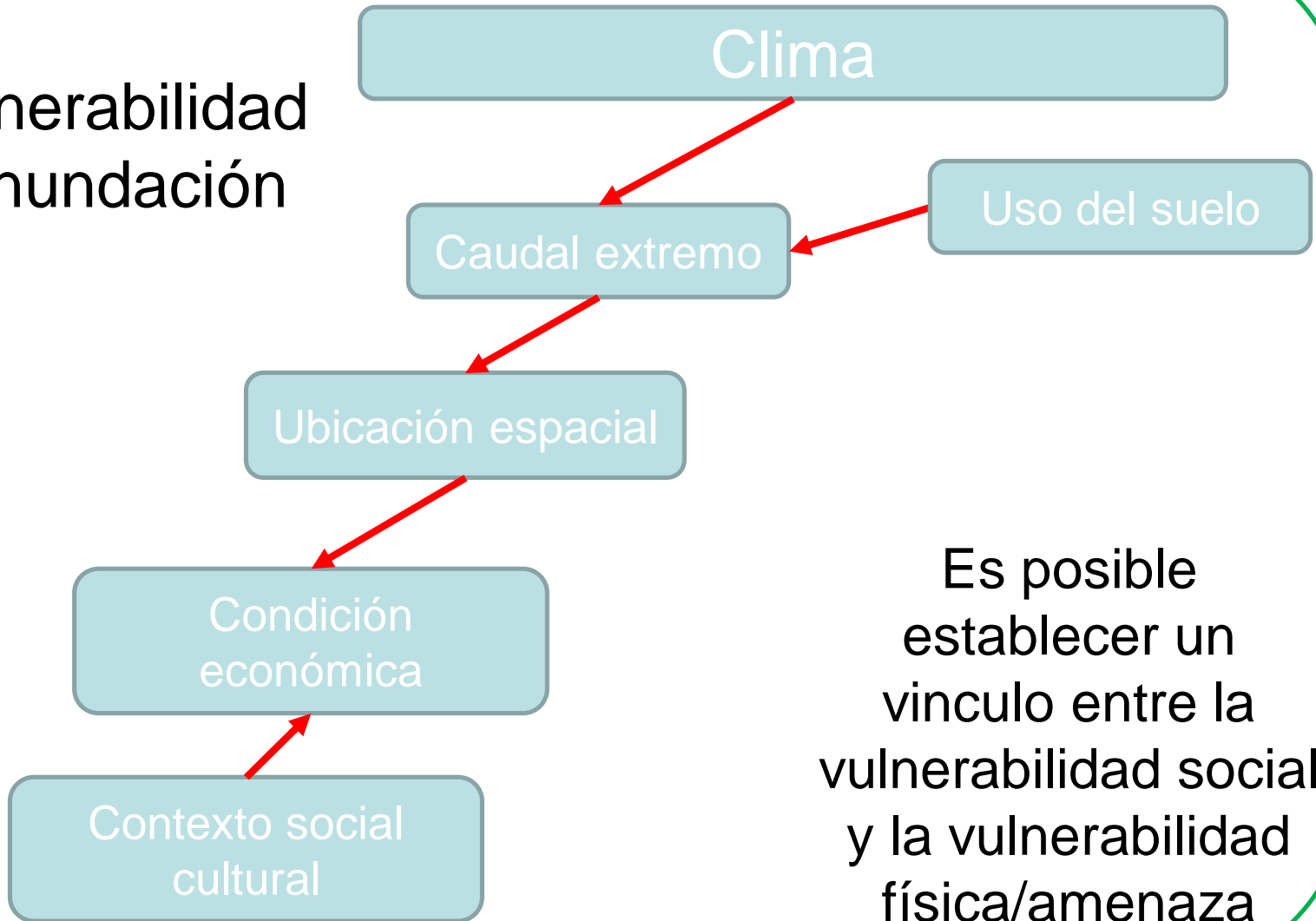
Sociedad Civil - Organismos multilateral

- CEPAL
- AMUR
- TNC
- Chile Sustentable
- Fundación Terram

Verde: Actores sector urbano

Caso urbano-hogar (inundación)

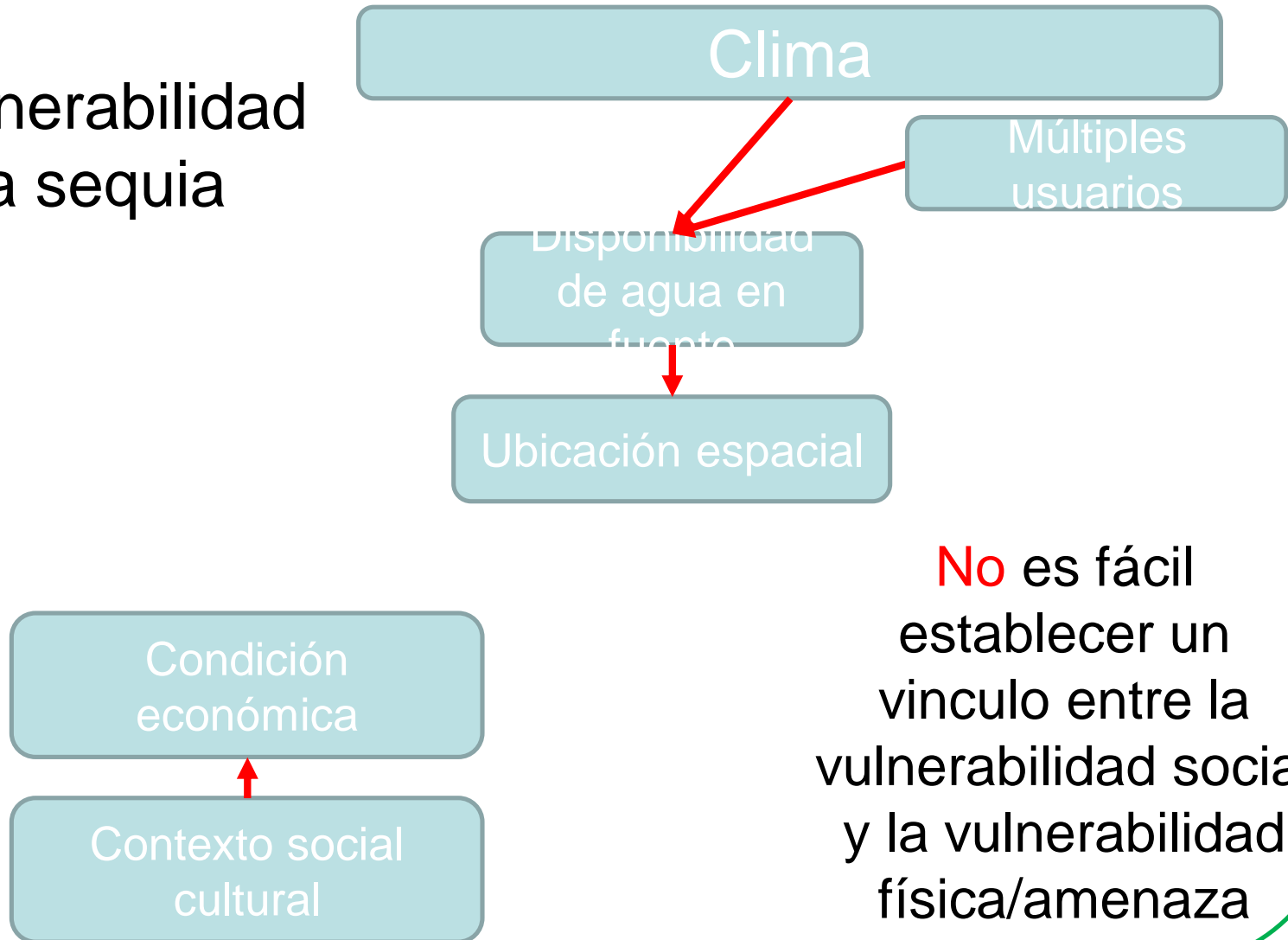
Vulnerabilidad
a inundación



Es posible establecer un vínculo entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad física/amenaza

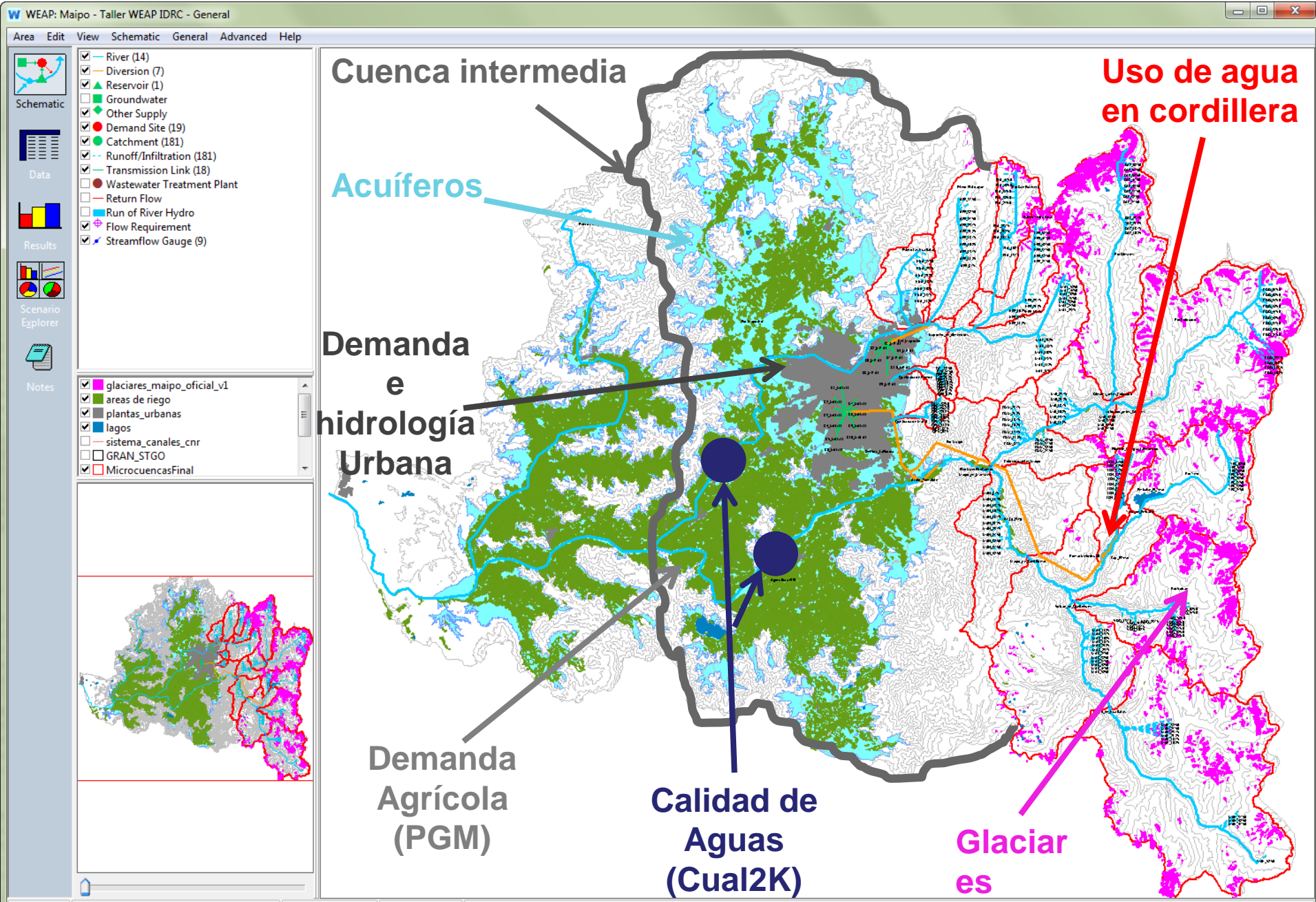
Caso urbano-hogar (sequía)

Vulnerabilidad
a sequía

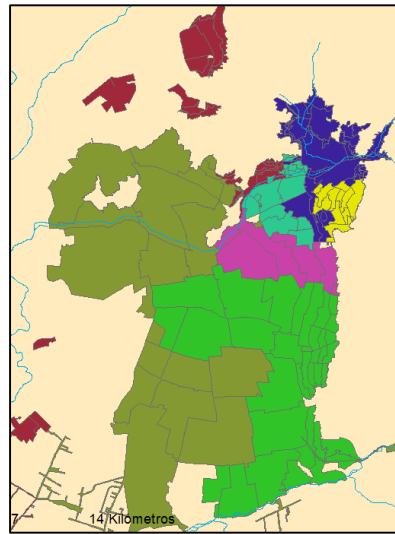


No es fácil establecer un vínculo entre la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad física/amenaza

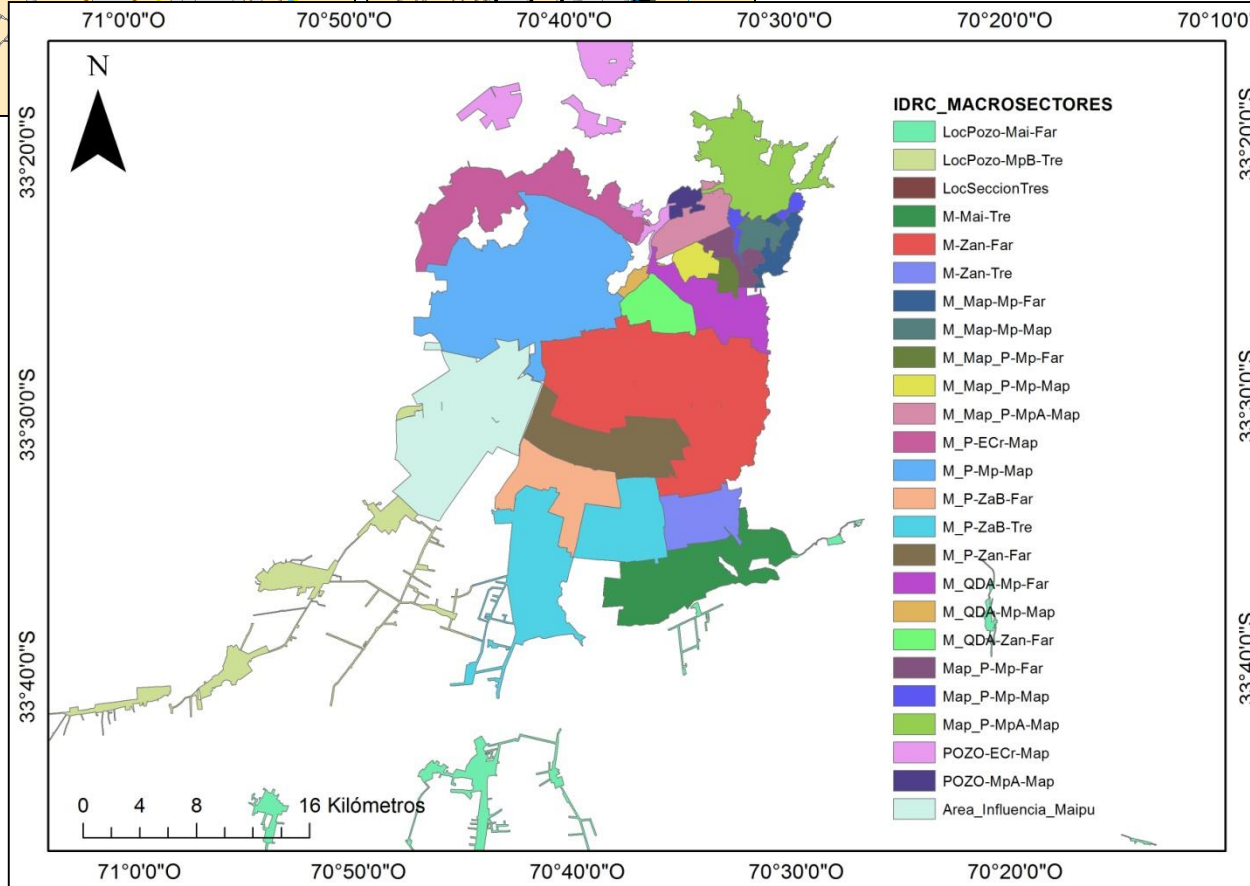
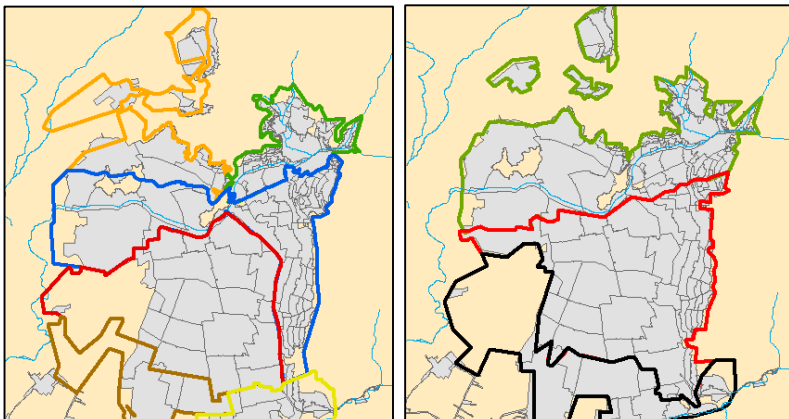
Desarrollo modelo oferta y demanda de agua



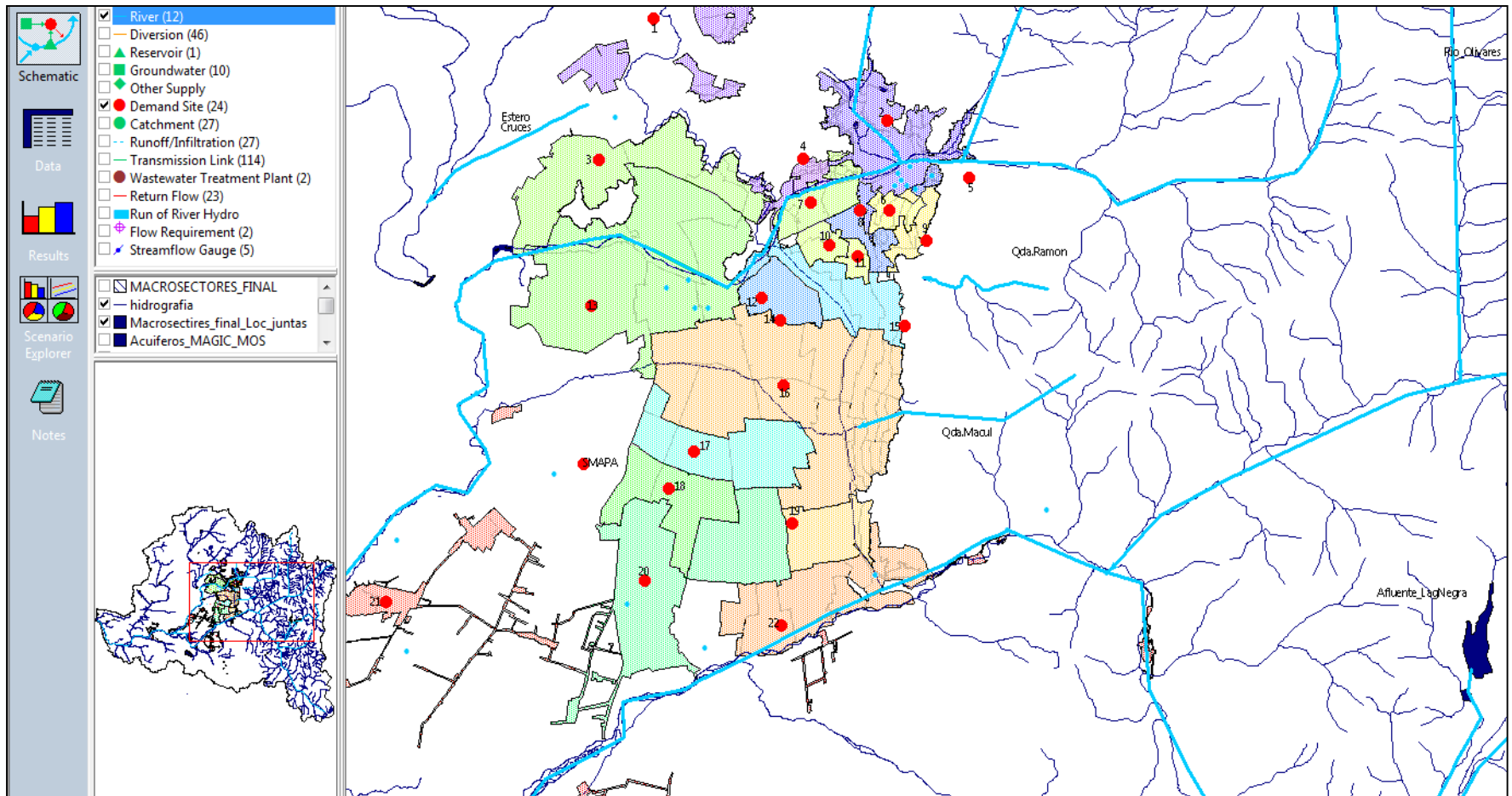
FUENTES



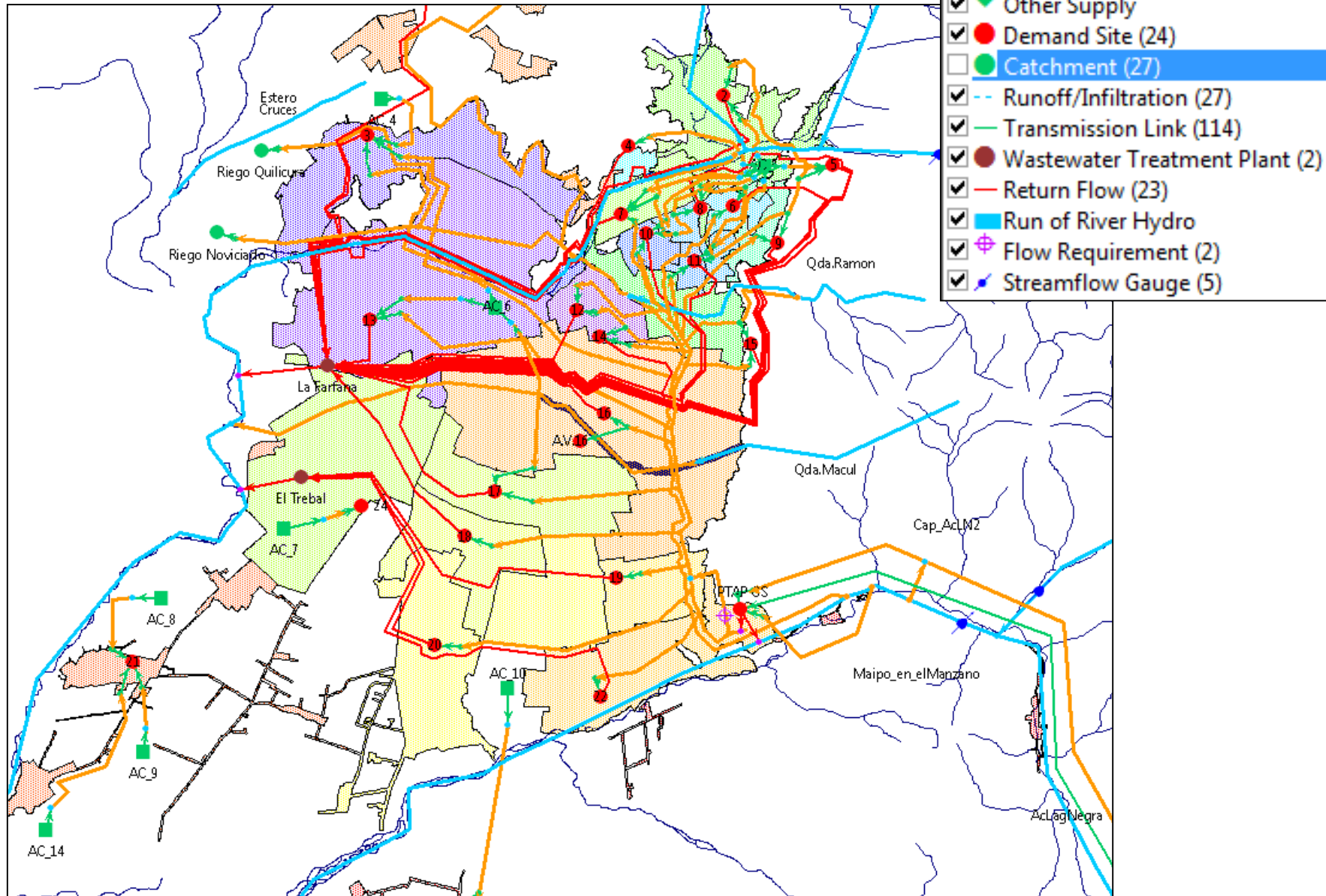
AGUAS LLUVIA ZONAS TRIBUTARIAS



Macrosectores en WEAP



WEAP-Infraestructura



Encuesta Urbano

- ✓ Sobre muestreo en comunas en comunas de alto consumo (200).
- ✓ Hogares atendidos por Aguas Andinas (572) y SMAPA (82).
- ✓ Temas tratados en encuesta:
 - Caracterización de la vivienda: Piezas y Artefactos
 - Percepciones al Cambio Climático
 - Descripción exterior del Hogar
 - Aguas Residuales y Servicio de Agua Potable

Modelo de consumo anual a nivel hogar

$$(1) \text{Consumo}_{hogar} \equiv \text{Consumo}_{interior} + \text{Consumo}_{exterior}$$

$$C_h = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \dots + \beta_1 X_e + \varepsilon$$

X_1 : Tipo de Vivienda

X_2 : Edad Promedio Hogar

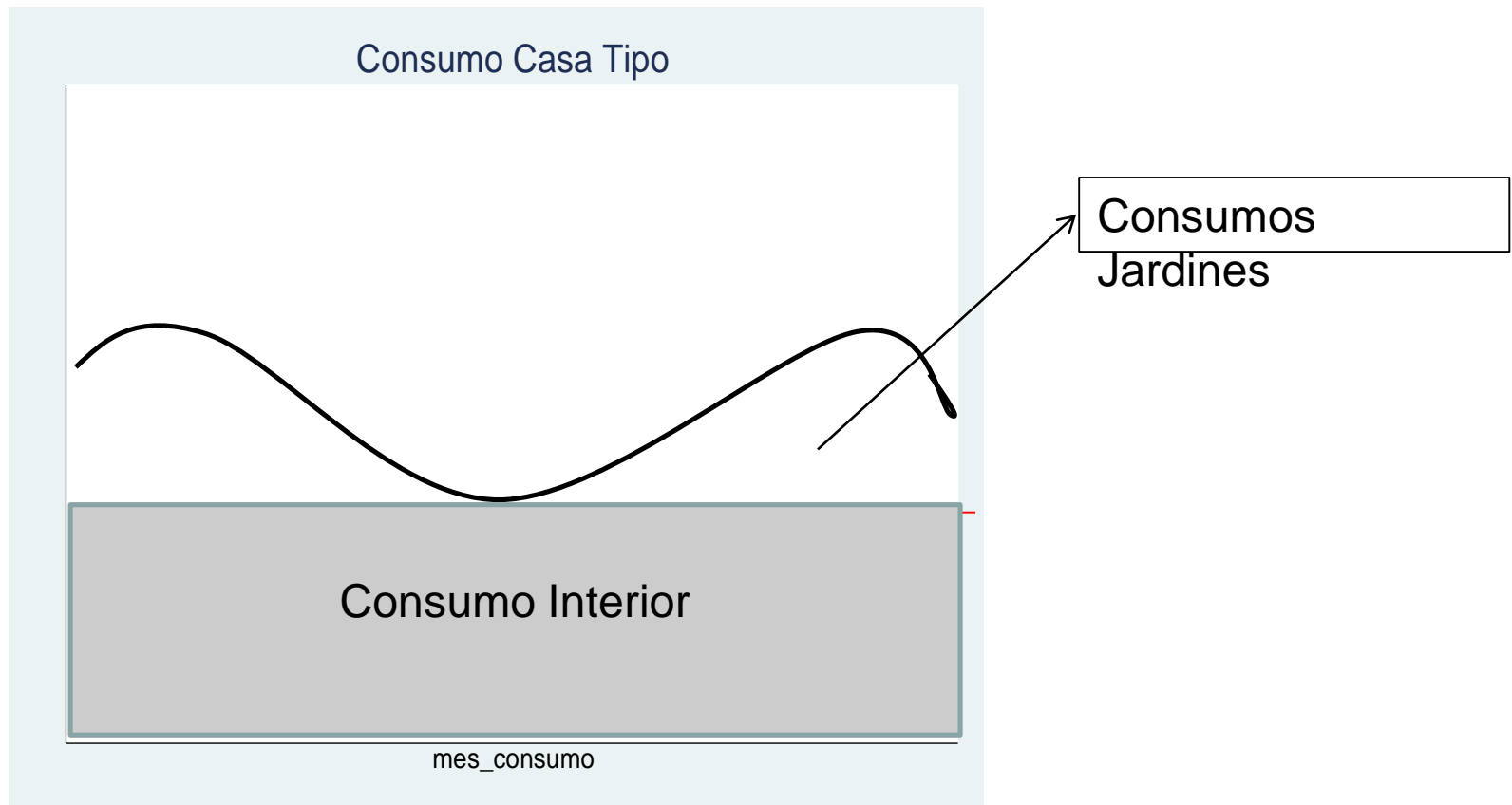
X_3 : Número de Baños

X_4 : Número de Integrantes

X_5 : Temperatura

X_e : M² de patio

Indoor Water Consumption



$$Consumo_{interior} \equiv Consumo_{Min} * 12 \text{ meses}$$

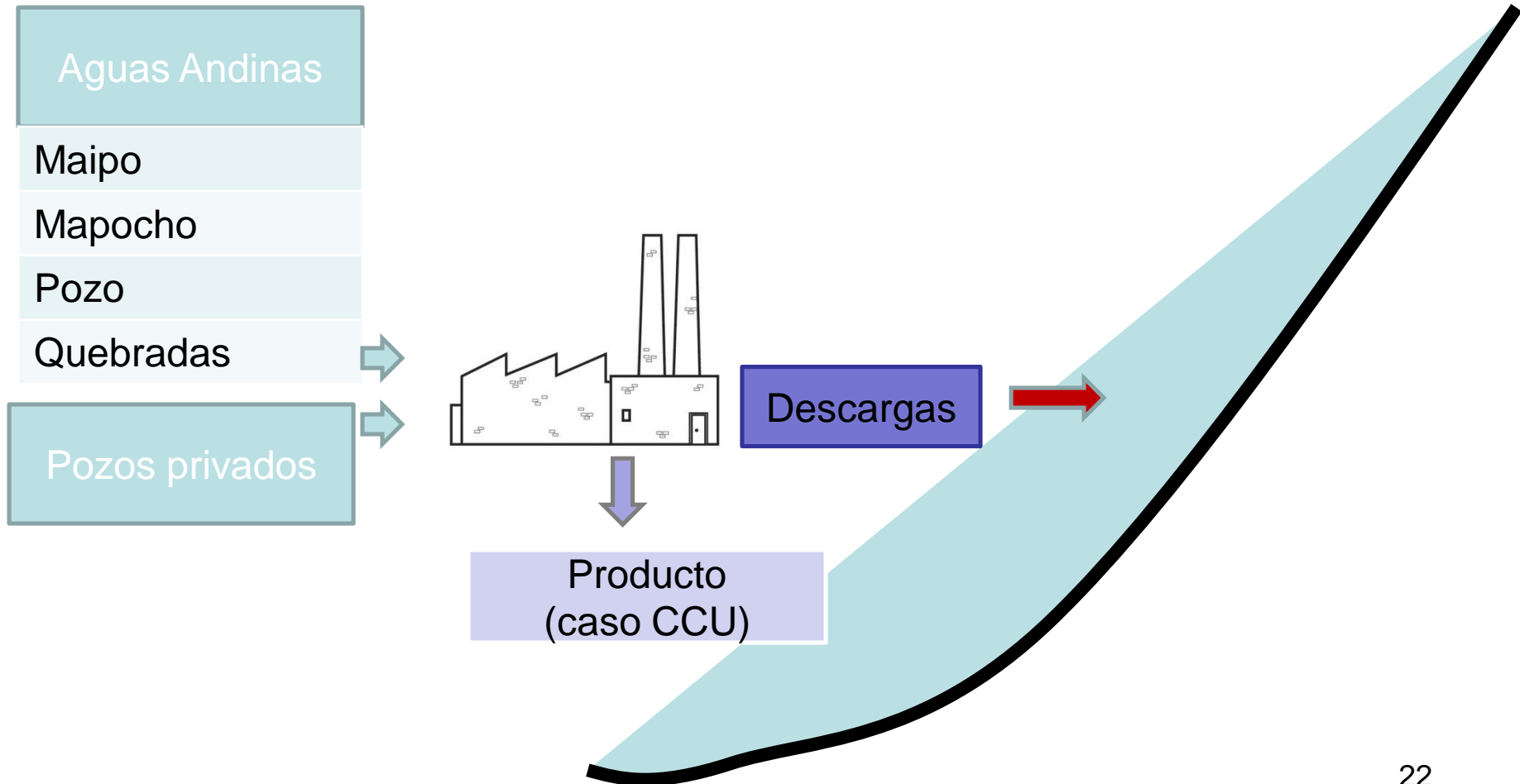
Indoors water consumption

- Type: Apart.
- SEL: middle
- N° people: 5

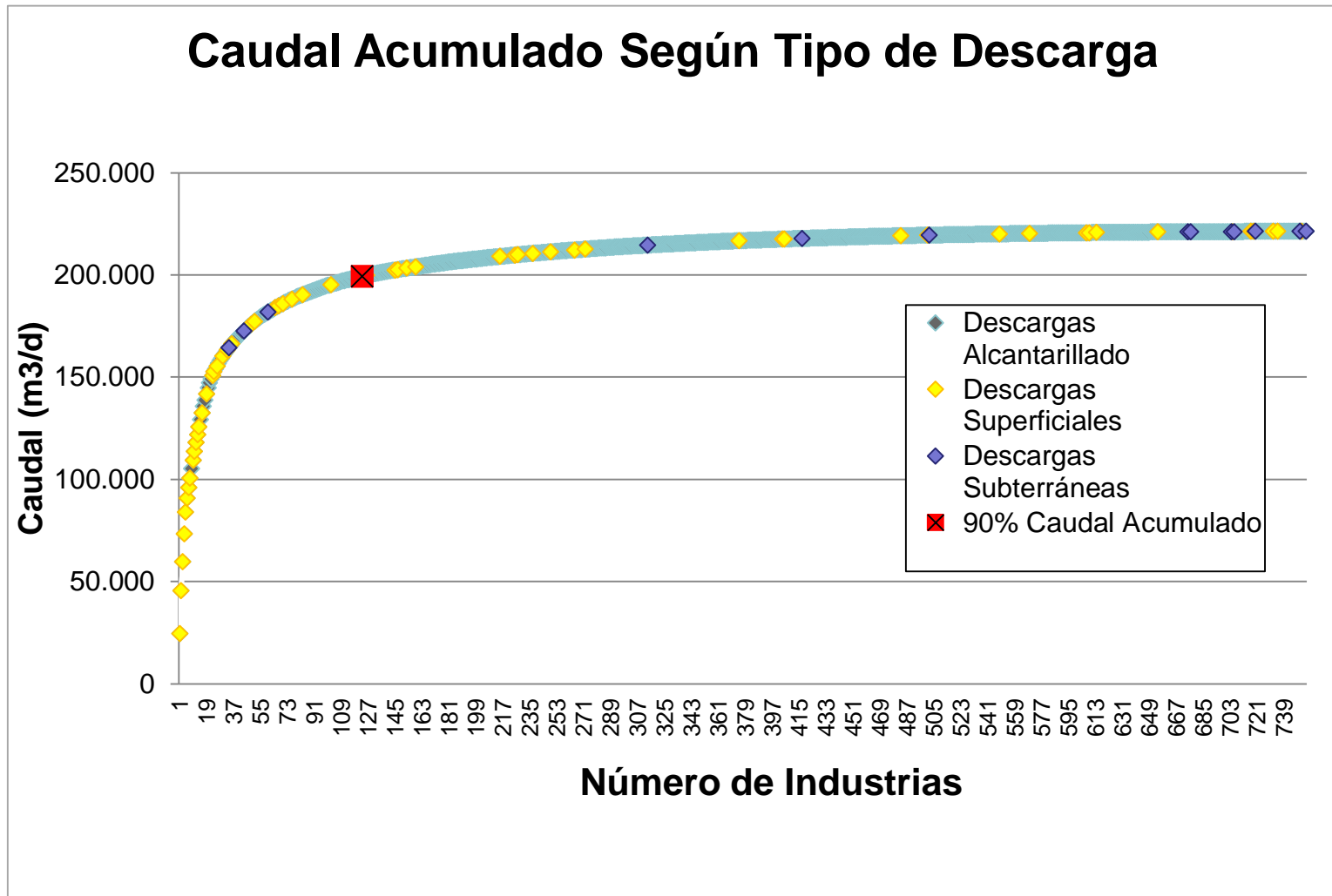
$$C_{interior} = 237 - 64Tipo_{Depto} + 6Num - 78NSE_2 - 119NSE_3$$

$$C_{interior} \equiv 237 - 64 * 1 + 6 * 5 - 78 * 1 - 119 * 0 \equiv 125 m^3/año$$

Esquema representación uso industrial

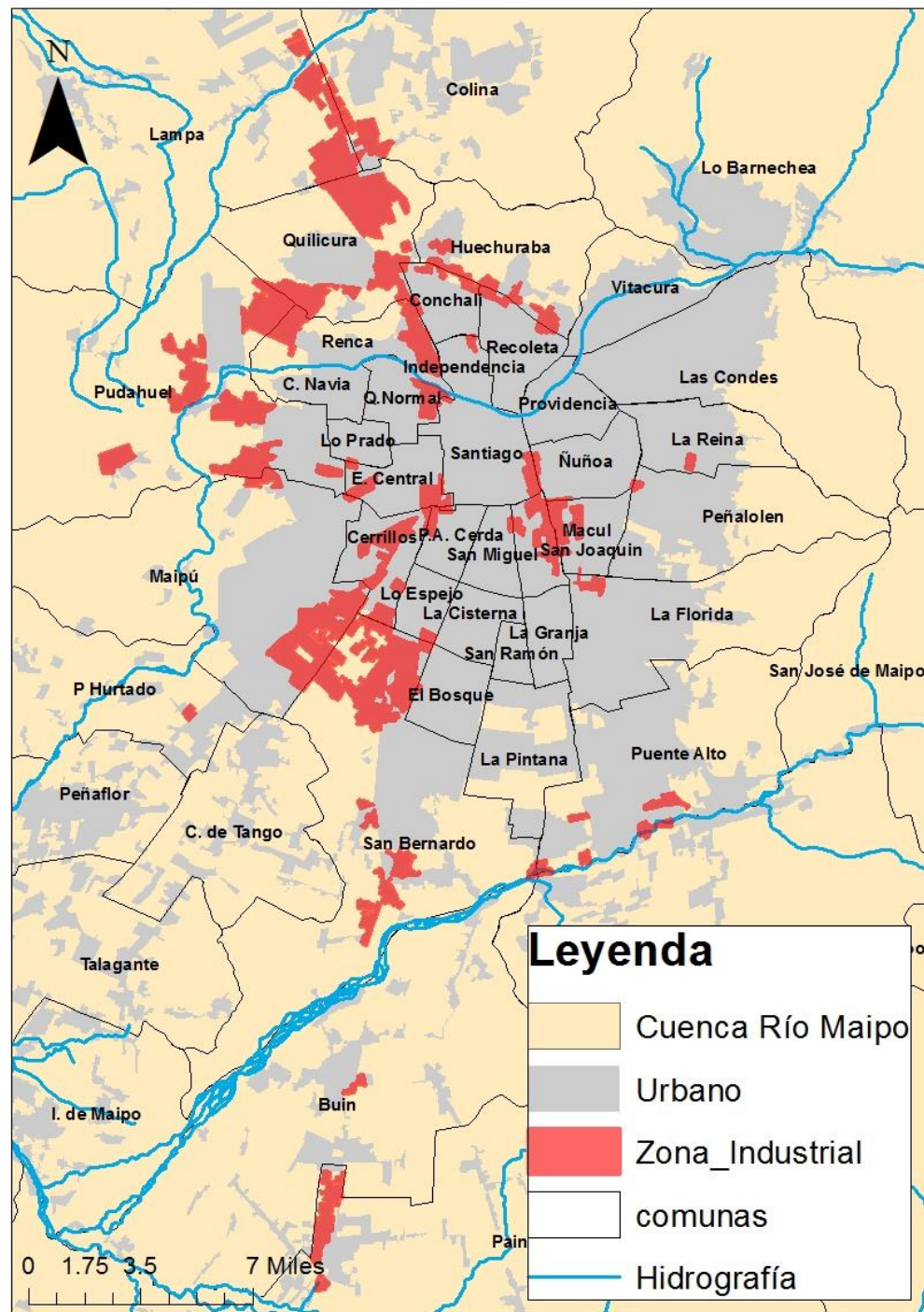


Selección de Industrias

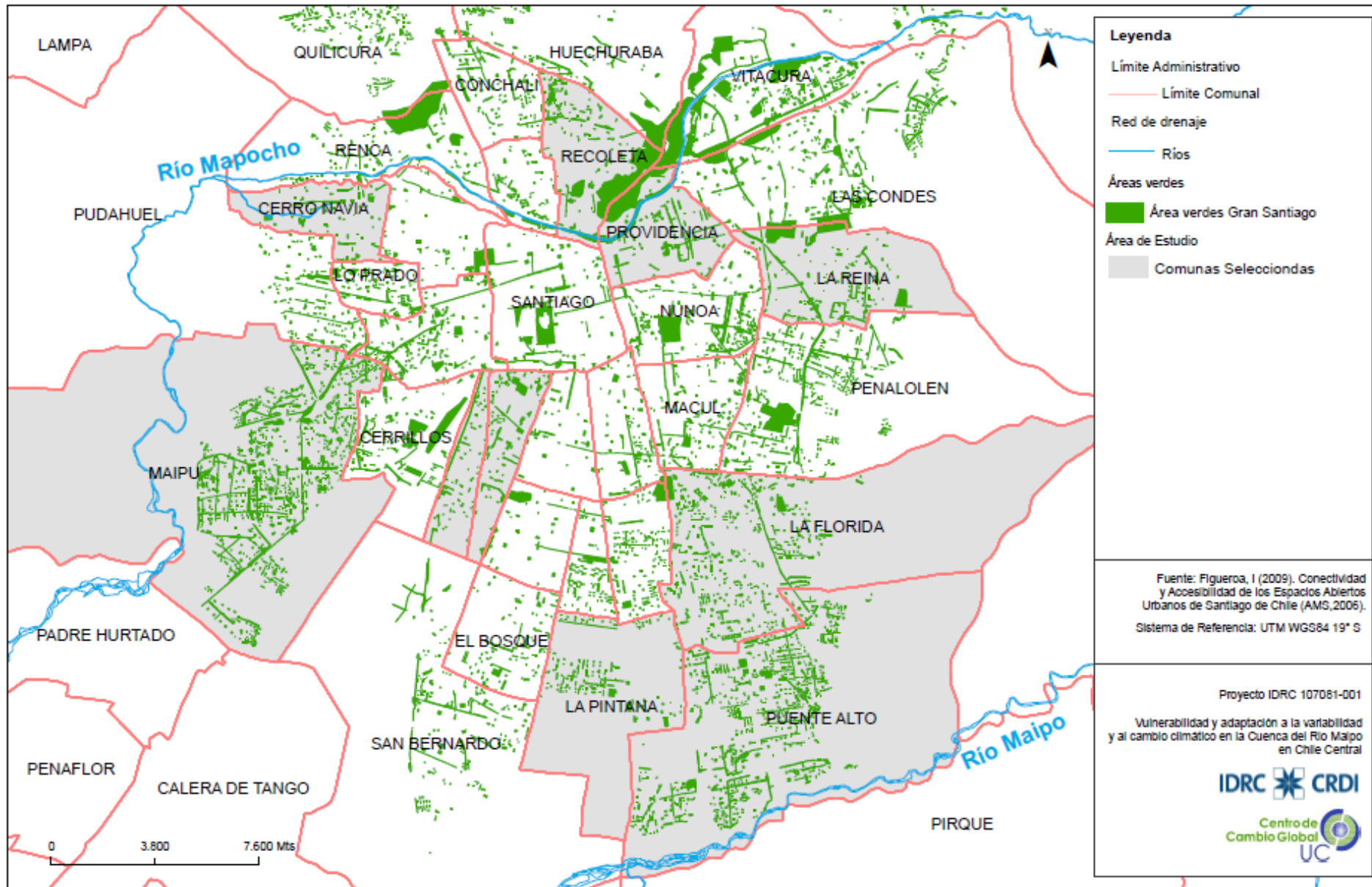


Ubicación espacial de Industrias

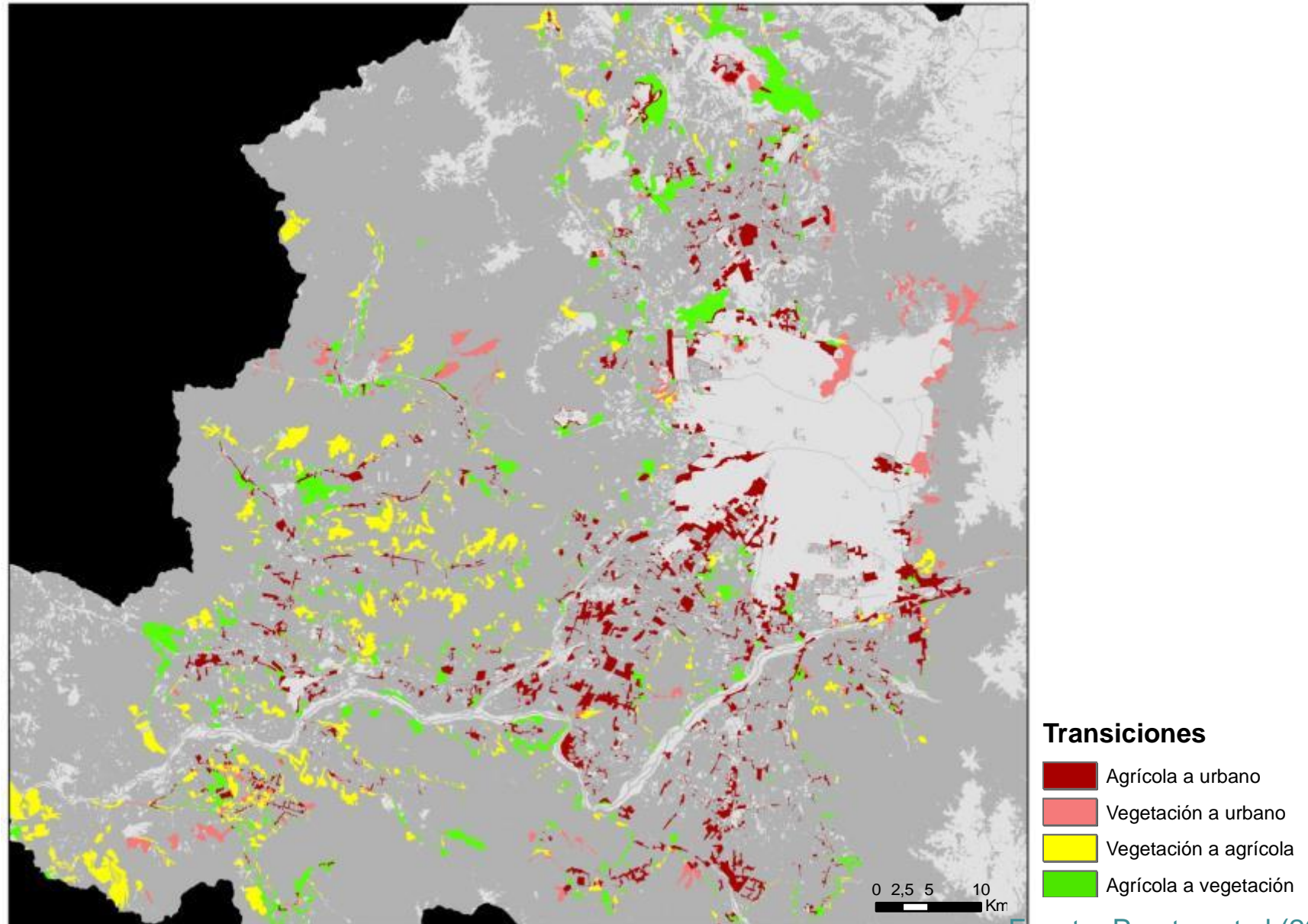
Ubicación espacial de Industrias



Cobertura de áreas verdes y comunas seleccionadas (AMS)

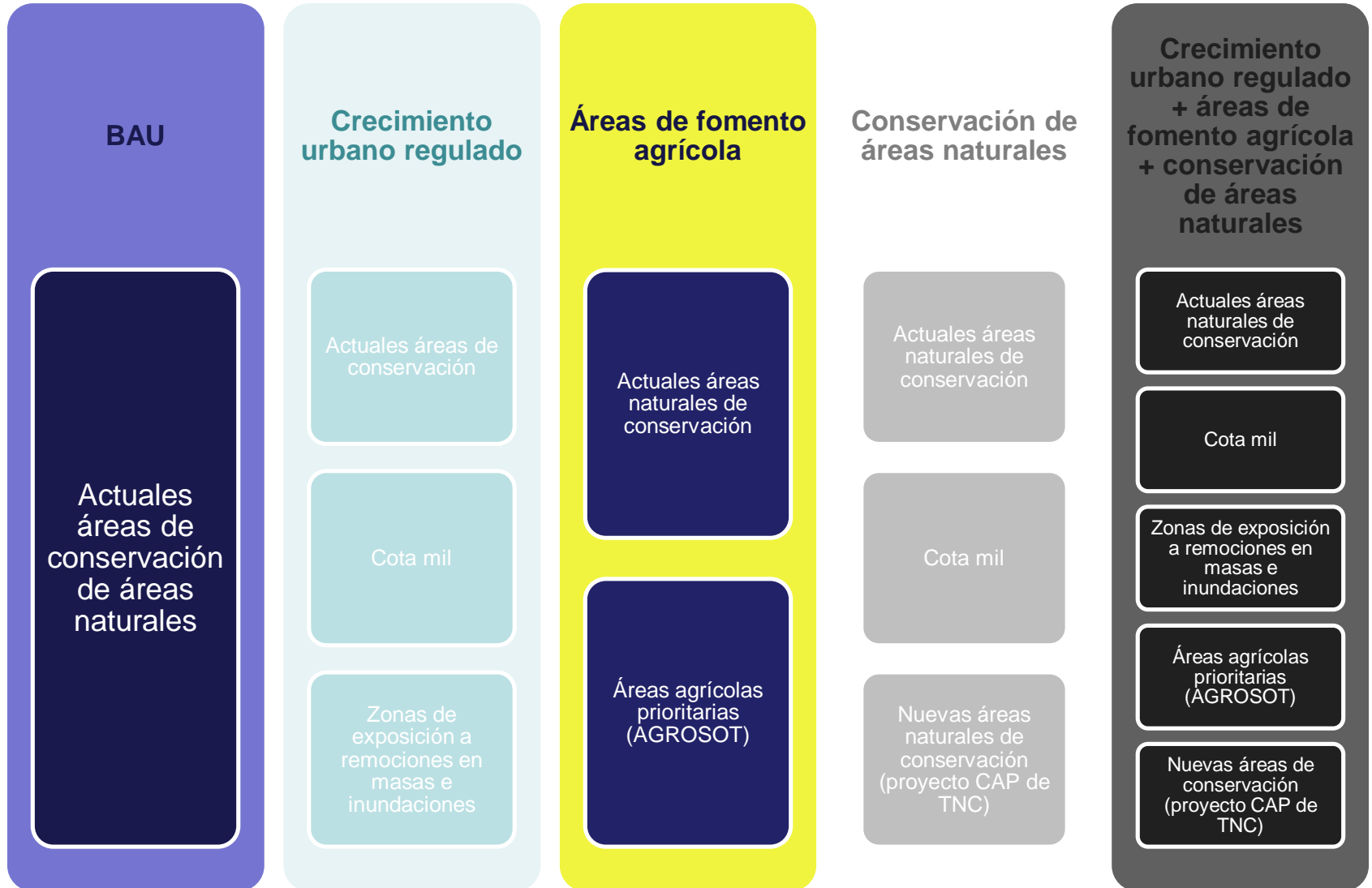


Análisis de transiciones de usos de suelo cuenca del Maipo (GORE 2001-2012)



Fuente: Puertas et al (2014)

Escenarios de políticas de incentivo/ medidas de adaptación



Success story

Aguas de Ramon Protected Areas

Water provision for Santiago

Threaten area

Ecosystem services provision