



**5 FORO
DEL AGUA**
Sustentabilidad para la vida
23 de marzo de 2017



Dr. Rodrigo Flores Elizondo
ITESO

**El Área Metropolitana de Guadalajara y su
resiliencia hídrica**

Plan de la presentación

- Antecedentes:
 - Resiliencia y el AMG
 - Definiendo la resiliencia hídrica
- Un método: fuentes y ejercicios
- Avances del proyecto
- Conclusiones

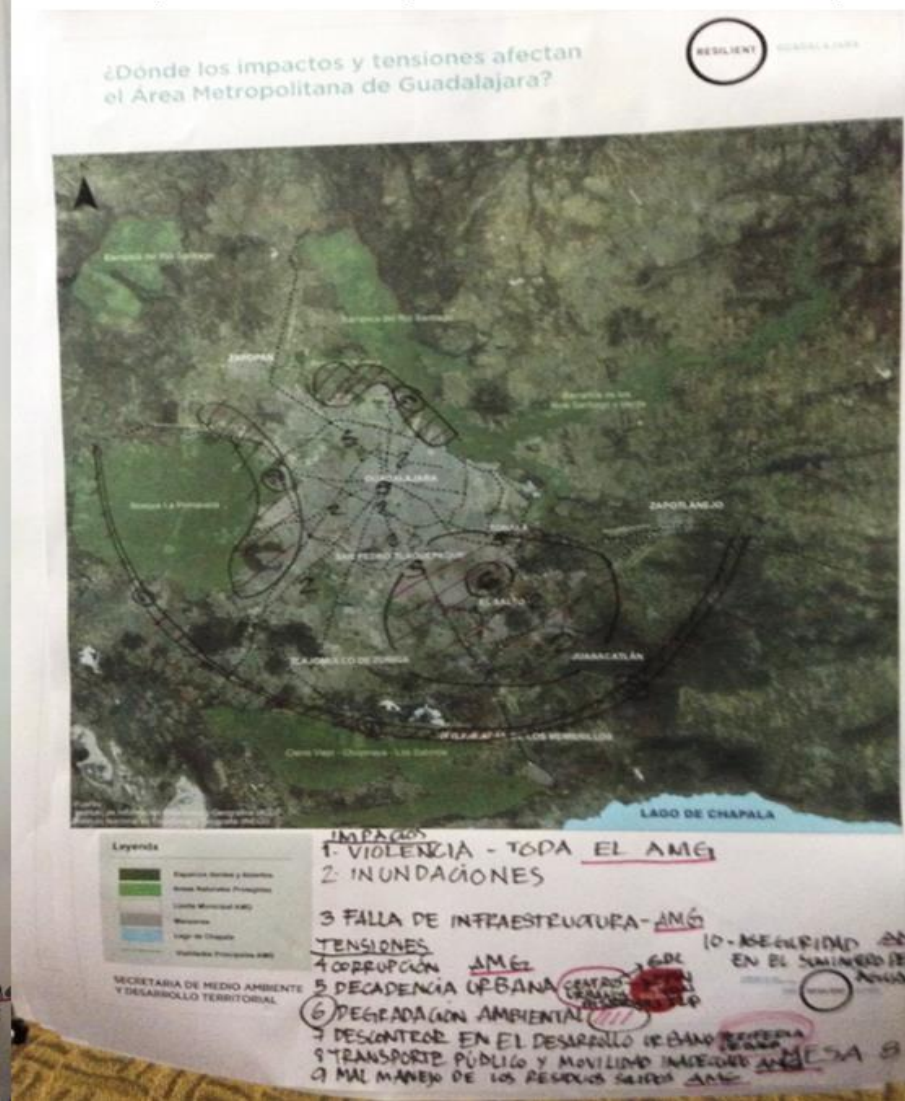
Taller de Lanzamiento del Programa de 100 Ciudades Resilientes en el Área Metropolitana de Guadalajara | 25 enero 2017

Gobierno del Estado de Jalisco, Fundación Rockefeller

ITESO

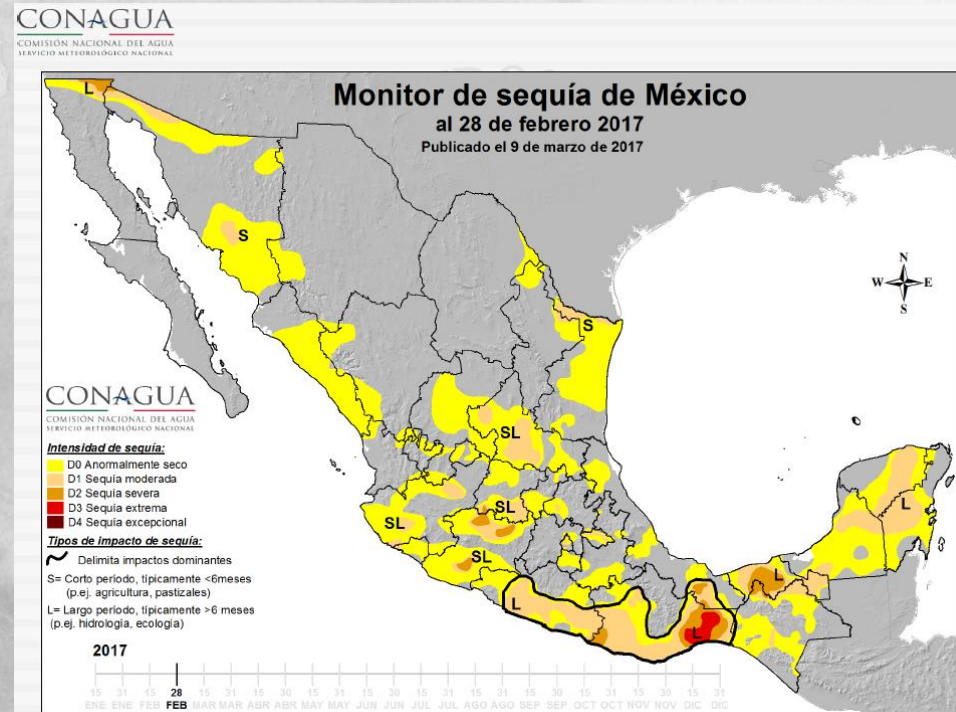


MAPEO TERRITORIAL Y AGENTES OPERATIVOS (Área Metropolitana de Guadalajara)



Otro antecedente: Programa Nacional Contra la Sequía

- Lanzado en 2013 por el Gobierno Federal; conducido por la Conagua
- Contempla Monitoreo de condiciones climáticas y
- Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía
- <http://www.pronacose.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4&n2=15>
 - 26 Cuencas, 22 Ciudades, Usuarios
 - Incluida Guadalajara
 - Restricción de uso según nivel de sequía
 - Otras cosas...



Definiendo la Resiliencia Hídrica

Problemática:

- Sustentabilidad y Adaptación – Resiliencia : entre la aceptación y el debate ¿se naturaliza la construcción del riesgo?
- ONU: énfasis en las políticas públicas, las instituciones de gobierno y financieras, y las infraestructuras físicas
- también espacios más sociales y académicos discuten y proponen una resiliencia cuya base sean los dinamismos sociales: sus procesos metabólicos e informacionales.
- Finalmente hay la visión de extender la utilidad, de desastres «naturales» a los provocados por el desarrollismo

Definiendo la Resiliencia Hídrica

Varias vertientes

- Ubicable en las ciencias de materiales (S. XIX, punto de ruptura),
- las ecológicas (mecanismos para preservar funciones),
- las psicológicas (el sujeto que sobrevive y se fortalece en la prueba)
- y las sociales (¿permanencia y continuidad? ¿evolucionar? ¿evitar la catástrofe?)
 - Concepto multiaceptado pero sin fin concreto ni base conceptual propia (Metzger y Robert, 2013)
 - Necesario establecer fines y métodos propios

Método de investigación

- Planteamiento y alcances
 - Fuente: Alianza por la Resiliencia (Manual versión 2.0)
 - Aborde Socio-ecológico; umbrales de cambios lentos y rápidos; Ciclo de Holling y Panarquía
 - Sistema de análisis, subsistema en consideración (atención a lo que se deja fuera); elementos de control, componentes internos y externos, respuestas
- Selección de aspectos de análisis
 - Fuente: Estudio TRUST
 - Aspectos técnicos y de gobernanza
- Cabildeo: social y de expertos

Área Metropolitana de Guadalajara

ITESO



Universidad Jesuita
de Guadalajara

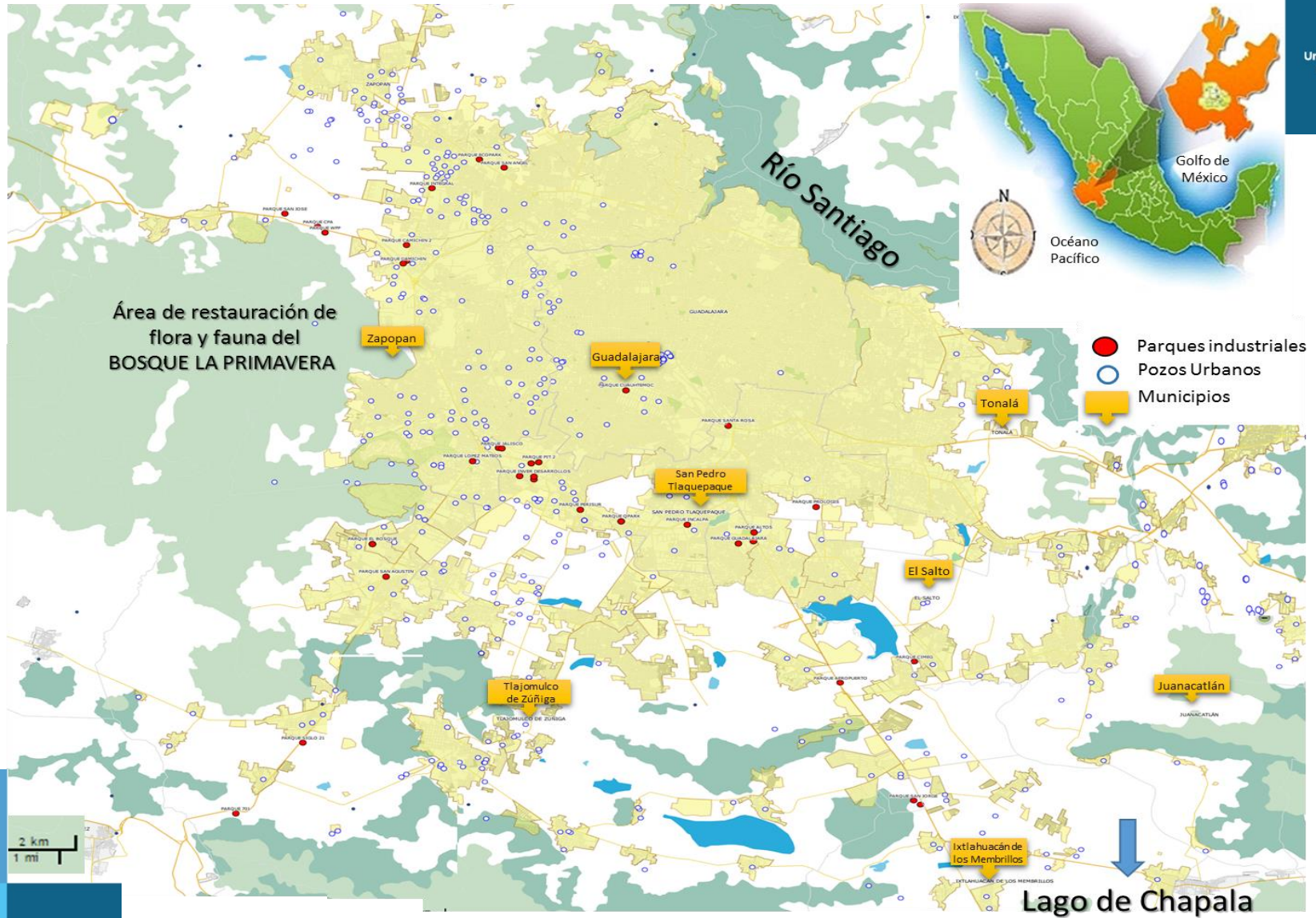
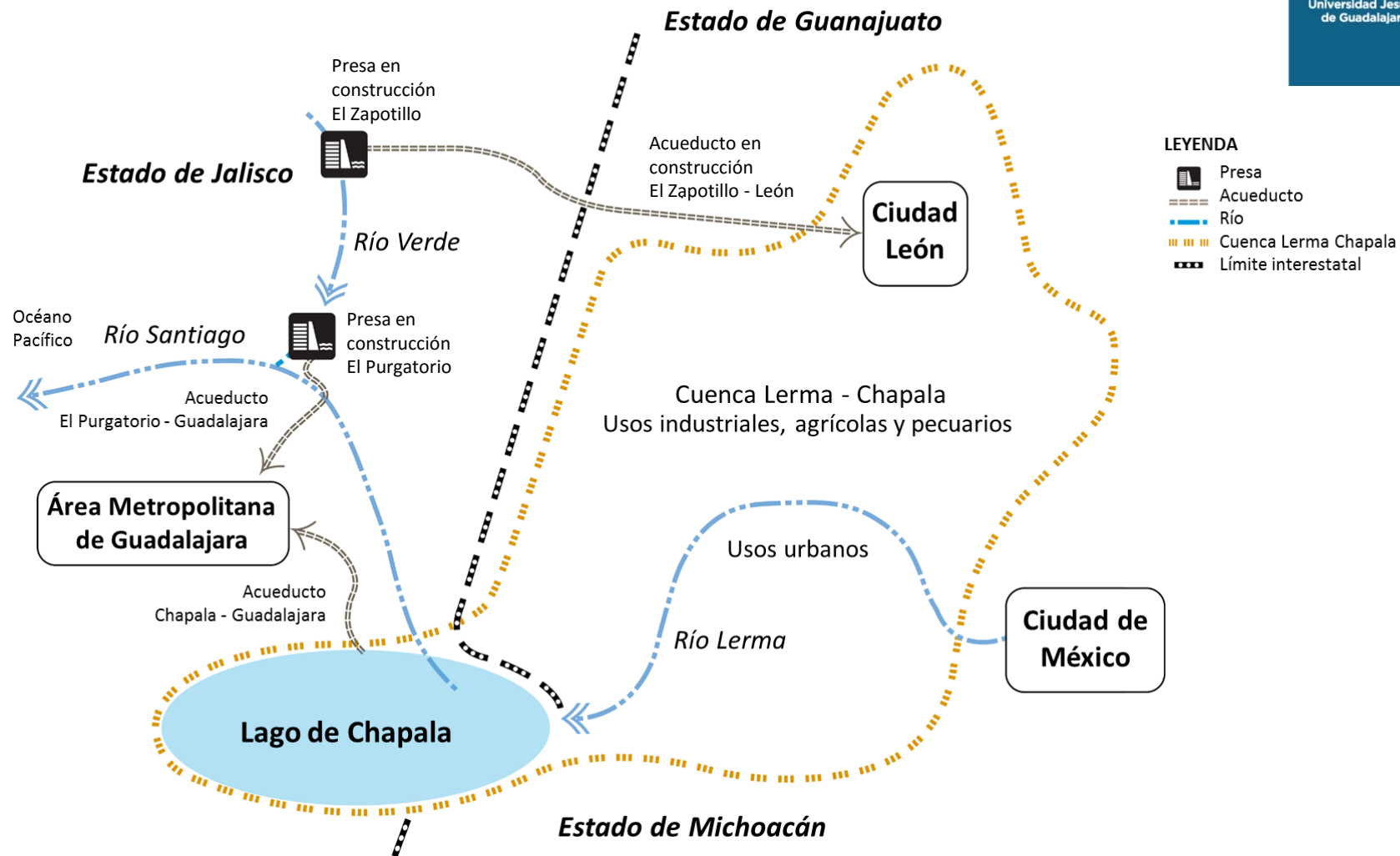


Diagrama conceptual de las principales fuentes de abasto presentes y proyectadas, del AMG en 2017.

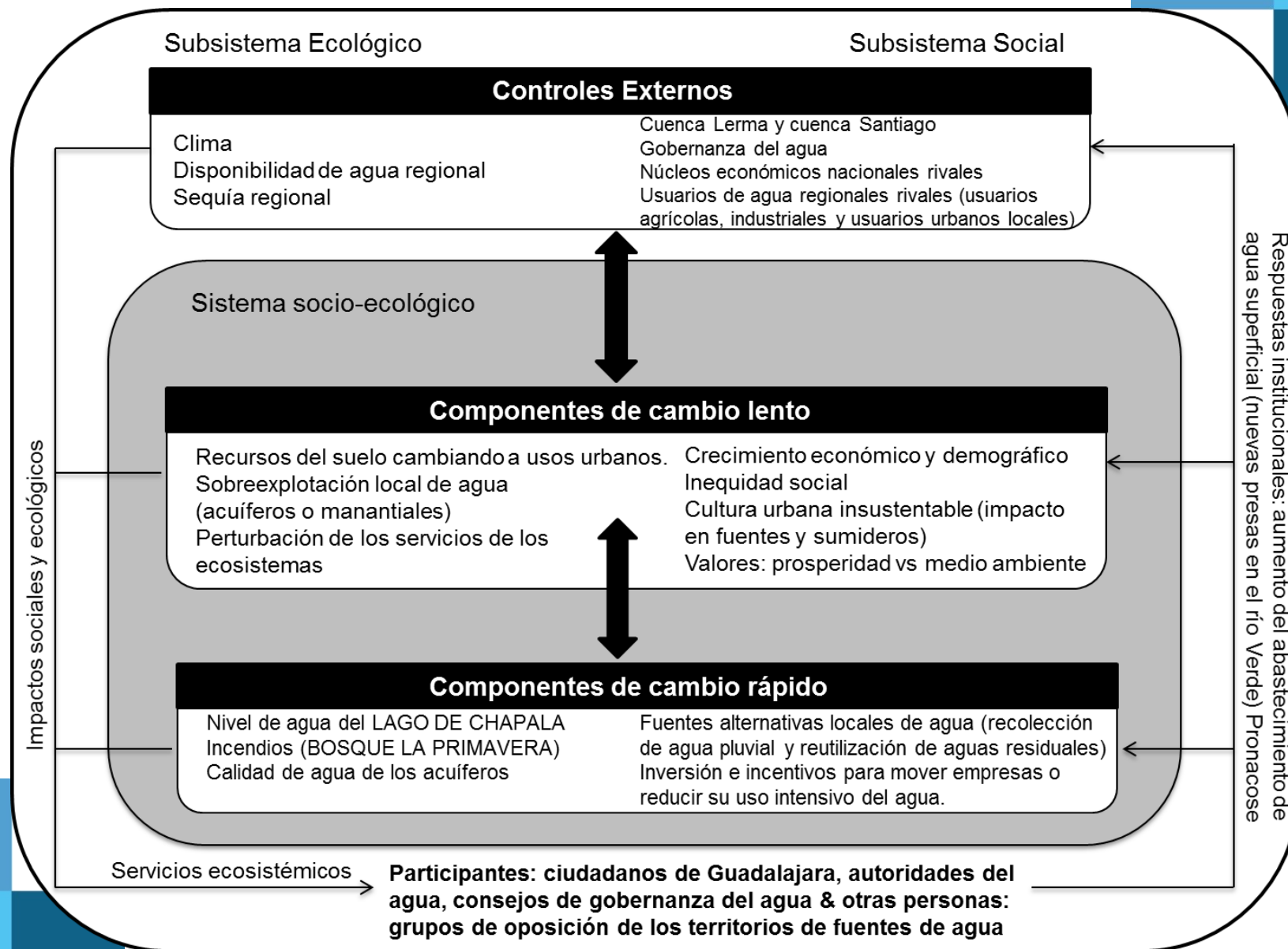


Sistema socio-ecológico del abasto de agua para el AMG

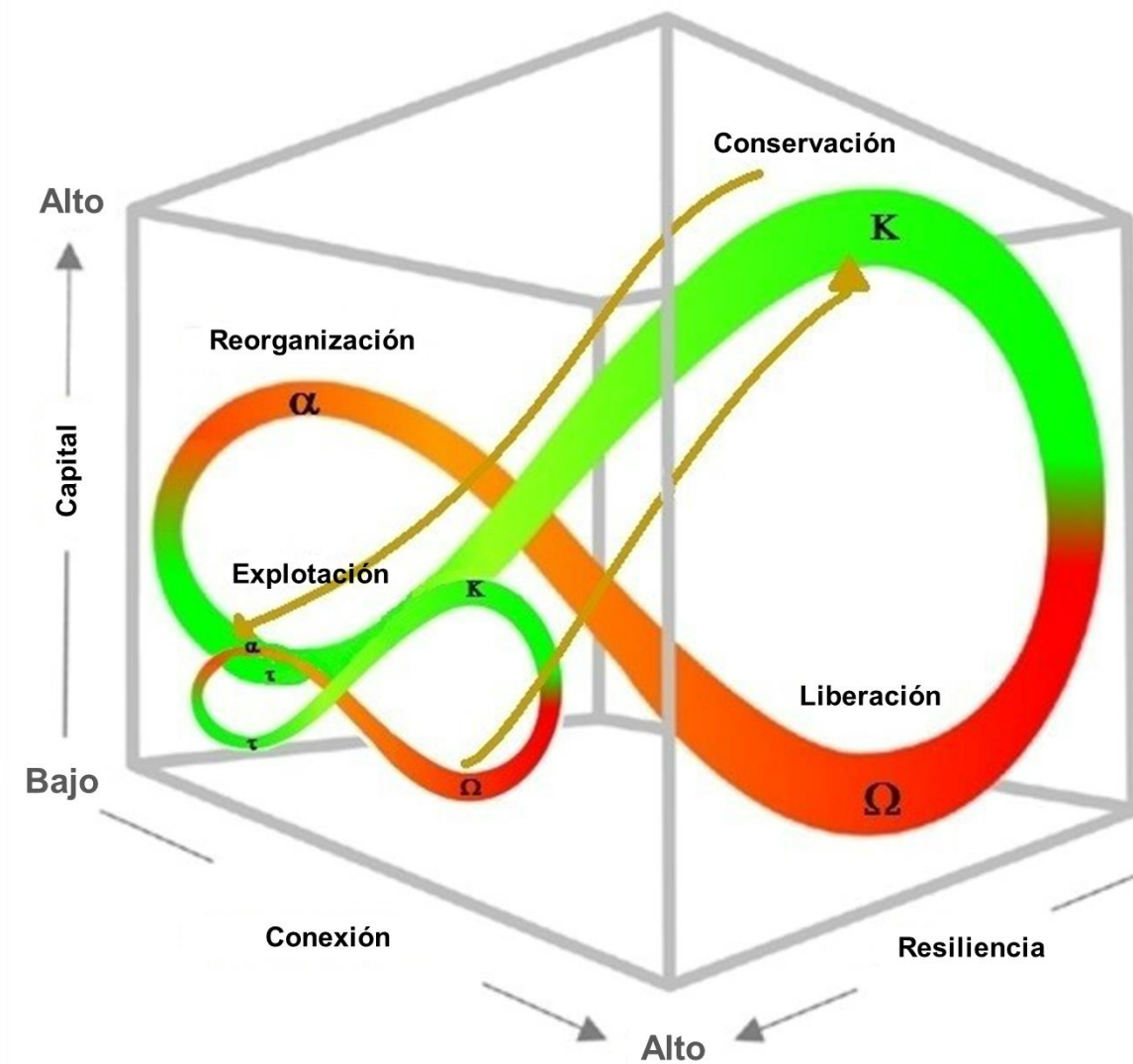
ITESO



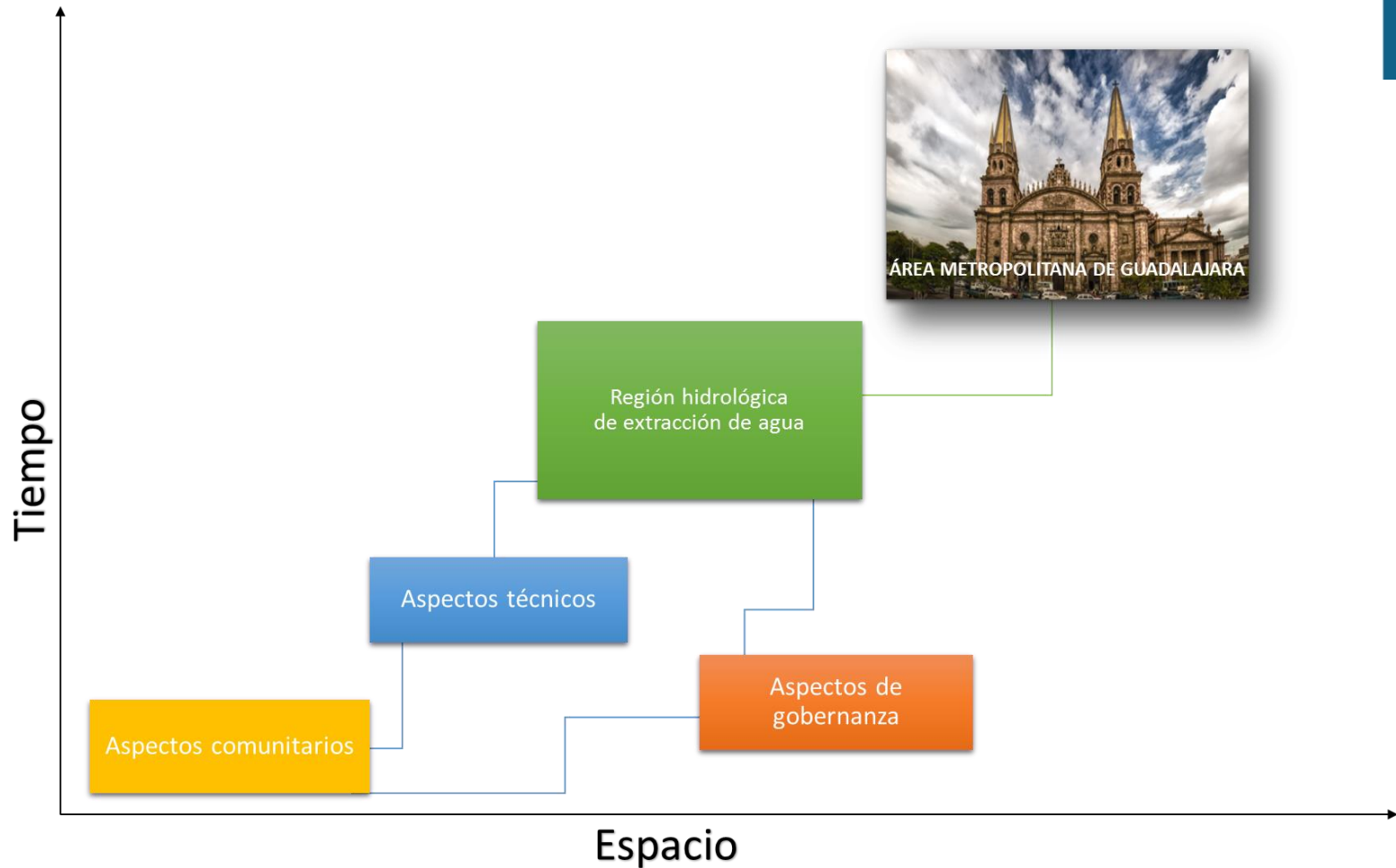
Universidad Jesuita
de Guadalajara



Ciclo de Holling y panarquía



Perspectiva panarquista de algunos temas clave para evaluar la resiliencia de un sistema urbano



Resiliencia y transiciones en el sector hídrico de Guadalajara (TRUST)

Tabla 3: Aspectos de gobernanza

Tema	Aspecto local	Momento del ciclo
Política y regulación	Implementación del derecho humano al agua	τ
	Programa Pronacose	τ
	Aumento del suministro de agua	K- Ω
	Jerarquía de uso	K
Mecanismos financieros	Sistema de tarifas autosuficiente	τ
	Beneficios para grupos vulnerables	τ
	Tarifa por sequía	α
Organización y gestión	Relaciones entre los niveles gubernamentales	K
	Asambleas de gobierno	τ

Resiliencia y transiciones en el sector hídrico de Guadalajara (TRUST)

Tabla 3: Aspectos técnicos

Tema	Aspecto local	Momento del ciclo
Suministro de agua	Sistema regular	$K - \Omega$
	Fuentes alternativas	τ
Drenaje urbano	Sistema regular	$K - \Omega$
Tratamiento de aguas residuales	Instalaciones municipales	$\tau - K$
	Reutilización	$\alpha - \tau$
Gestión de activos	Redes de abastecimiento / drenaje	$K - \Omega$
	Mantenimiento innovador	τ

Resultados parciales y discusión preliminar

Tabla 1: Aspectos de Gobernanza TRUST para el AMG

Tema: Política y regulación

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Aumento del suministro de agua	Proyección de la oferta (Po) Proyección de la demanda (Pd)	Po = Pd Po < Pd para 2020	Po > (0.8)Pd
Jerarquía de uso	Niveles regulados para usuarios	15 niveles de usuarios regulados en la Ley del Agua	Empoderamiento total de los agentes de gobernanza
Implementación del derecho humano al agua	Legislación modernizada y empoderamiento de los agentes	Constitución Nacional (2012); Casos legales iniciales	Ley Nacional del Agua; completa implementación legal
Política de sequía	Programa; Acciones	Pronacose, 2013; Monitoreo del clima	Programa de Resiliencia Planes detallados para usuarios Desarrollo de suministro alternativo de agua

Resultados parciales y discusión preliminar

Tabla 1: Aspectos de Gobernanza TRUST para el AMG

Tema: Mecanismos financieros

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Sistema de tarifas autosuficiente	Tarifa (T); Costo de producción (C)	$T = (.75)C$	$T \geq 1.1C$
Beneficios para grupos vulnerables	Tarifa del grupo de bajos ingresos (Tbi) y Tarifa de tercera edad y pensionados (Ttp) como tasa de usuarios domésticos regulares	Tbi: 0.15% Ttp: 13%	Tbi: 3% Ttp: 10%
Tarifa por sequía	Tarifa dinámica para periodos de sequía (Ts)	Ninguna	Ts validada en gobernanza

Resultados parciales y discusión preliminar

Tabla 1: Aspectos de Gobernanza TRUST para el AMG

Tema: Organización y gestión

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Relaciones entre los niveles de gobierno. Año de la última reforma	Modernización de la regulación de los niveles y agentes gubernamentales para responder al Derecho Humano al Agua	Ley Nacional del Agua, 1992; Ley del Agua de Jalisco, 2014; Ley del Agua del Siapa, 2014	Todas las regulaciones gubernamentales respetan el Derecho Humano al Acceso al Agua y al Saneamiento
Asambleas de gobernanza, año de creación o reforma	Consejo Nacional del Agua (CNA) Consejos de Cuenca (CC) Observatorio Ciudadano para la Gestión Integral del Agua Jalisco (OCAJ) Consejo Tarifario del Agua Siapa (CTS)	CNA, 1992; CC, 1992; OCAJ, 2014; CTS, 2012	Todos los espacios de gobernanza promueven y protegen los Derechos Humanos al Agua

Tabla 2: Aspectos técnicos TRUST para el AMG**Tema: Abastecimiento de agua**

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Sistema regular	Oferta (O); Demanda (D) (m ³ /s)	O:11; D:10.5	$O \geq (0.8)D$
Gestión del agua subterránea	Extracción - Balance de recarga (B) (Hm ³ /año)	B: -80	$B > 0$
Fuentes alternativas	Recolección de agua pluvial (Ap) (m ³ /s)	Sin datos	$Ap \geq 1$

Tabla 2: Aspectos técnicos TRUST para el AMG**Tema: drenaje urbano**

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Sistema regular	Control de flujo de agua de tormenta: puntos de conflicto con más de una hora de retención	106	Sin datos (¿0?)

Tabla 2: Aspectos técnicos TRUST para el AMG**Tema: Tratamiento de aguas residuales**

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Instalaciones municipales	Porcentaje de aguas residuales tratadas	67%	100%
Reutilización	Cantidad de agua residual tratada reutilizada (l/s)	16	475

Tabla 2: Aspectos técnicos TRUST para el AMG**Tema: Gestión de activos**

Aspecto local	Variables	Estatus	Meta
Redes de abastecimiento / drenaje	Porcentaje de la red no mayor de 30 años	Alrededor del 50%	100%
Mantenimiento innovador	Velocidad de las reparaciones de la red (km/año)	60	300

Conclusiones

- Se puede establecer la necesidad de **plantear y planear la resiliencia hídrica urbana** con base en un método claro y la mejor información disponible.
 - La delimitación del sistema también debe ser categórica, pero con flexible visión del territorio ecológico y sociológico que se involucra.
- Del diagnóstico ya se van desprendiendo temas prioritarios a tratar como política pública:
 - el **fortalecimiento y la maduración** de los espacios de **gobernanza** y sus instrumentos;
 - y la gestión de la demanda a través de una **mejor incentivación y un mejor control de los usuarios** sobre sus consumos;
 - la **detonación de los mercados de agua locales** basados en cosecha pluvial o producción de agua residual tratada.

Conclusiones

- Pendiente explorar los planes de acción durante las eventuales sequías (Pronacose, 2015):
 - cómo determinar los sectores prioritarios,
 - cómo distribuirles el agua y
 - cómo prever esos mecanismos
- Un área metropolitana como la que se estudia y que está más allá de los límites de su abasto (sobre todo por las aguas subterráneas sobreexplotadas), **debe actuar rápido**, antes de que los efectos del cambio climático sean más manifiestos.

Dr. Rodrigo Flores Elizondo
Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
Tlaquepaque, Jalisco. México.

rflores@iteso.mx