

Seguridad hídrica en México, crecimiento demográfico y globalización

III Coloquio Internacional

“Las paradojas de la Megalópolis: Gobernar la incertidumbre”,

Dr. Felipe I. Arreguín Cortés
Director General

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Felipe Arreguín

Mexicano de Tecnología del Agua

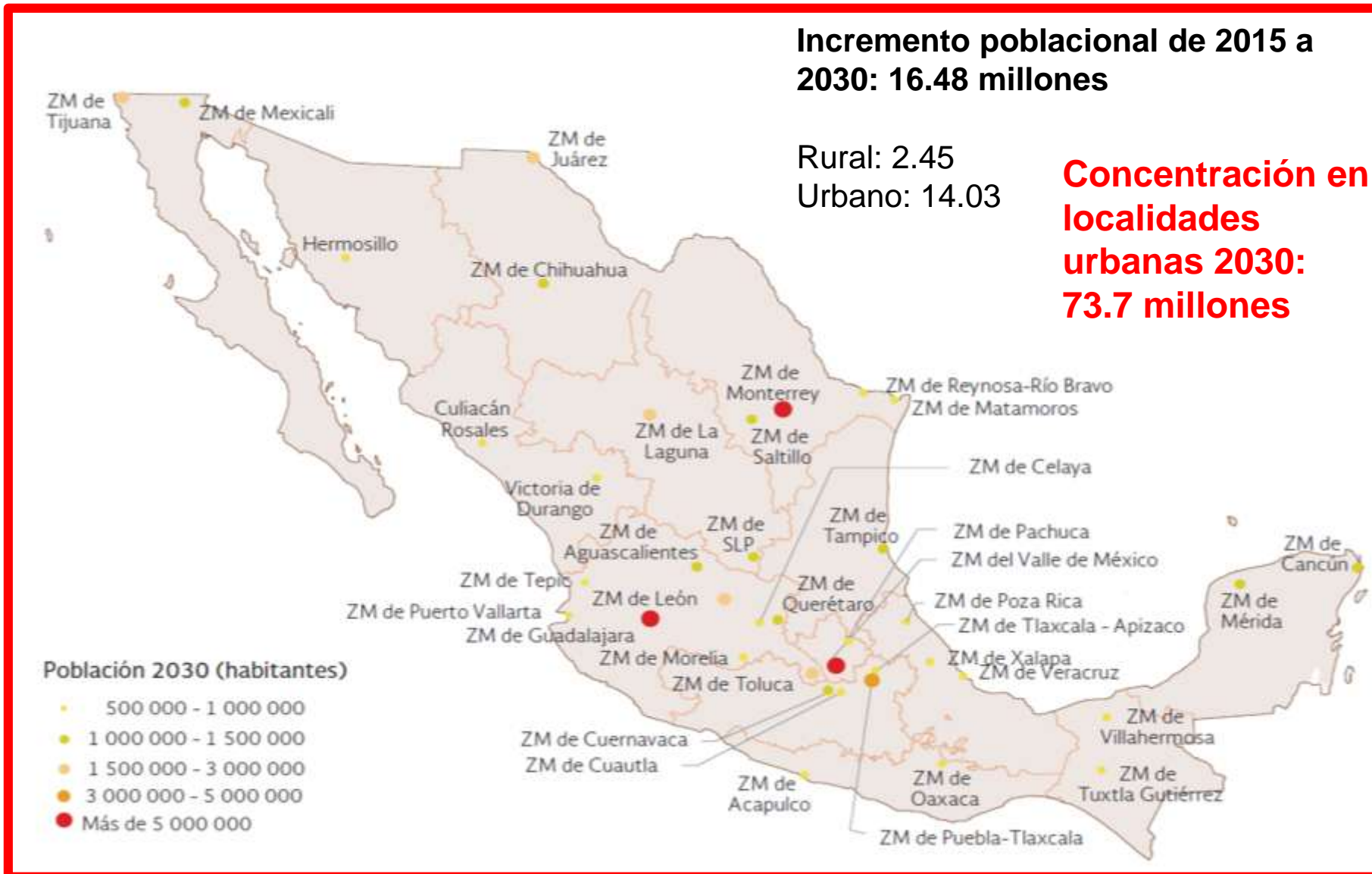
Instituto

Agosto 2017

Retos del agua en las megalópolis

- Fuentes de abastecimiento sobreexplotadas
- Dependencia de las cuencas vecinas para cubrir la demanda de abastecimiento
- Necesidad creciente infraestructura para abastecimiento y tratamiento de aguas residuales
 - Gestión deficiente del recurso en cuencas y acuíferos
 - Escaso mantenimiento a las redes de suministro
- Riesgo creciente ante fenómenos hidrometeorológicos extremos por incremento de la población vulnerable y expuesta
- El cese de operación normal durante contingencias por falta de abastecimiento, lluvias o inundaciones tiene un impacto económico cada vez mayor
 - Falta de inversión
 - Cambio global

Proyección poblacional a 2030



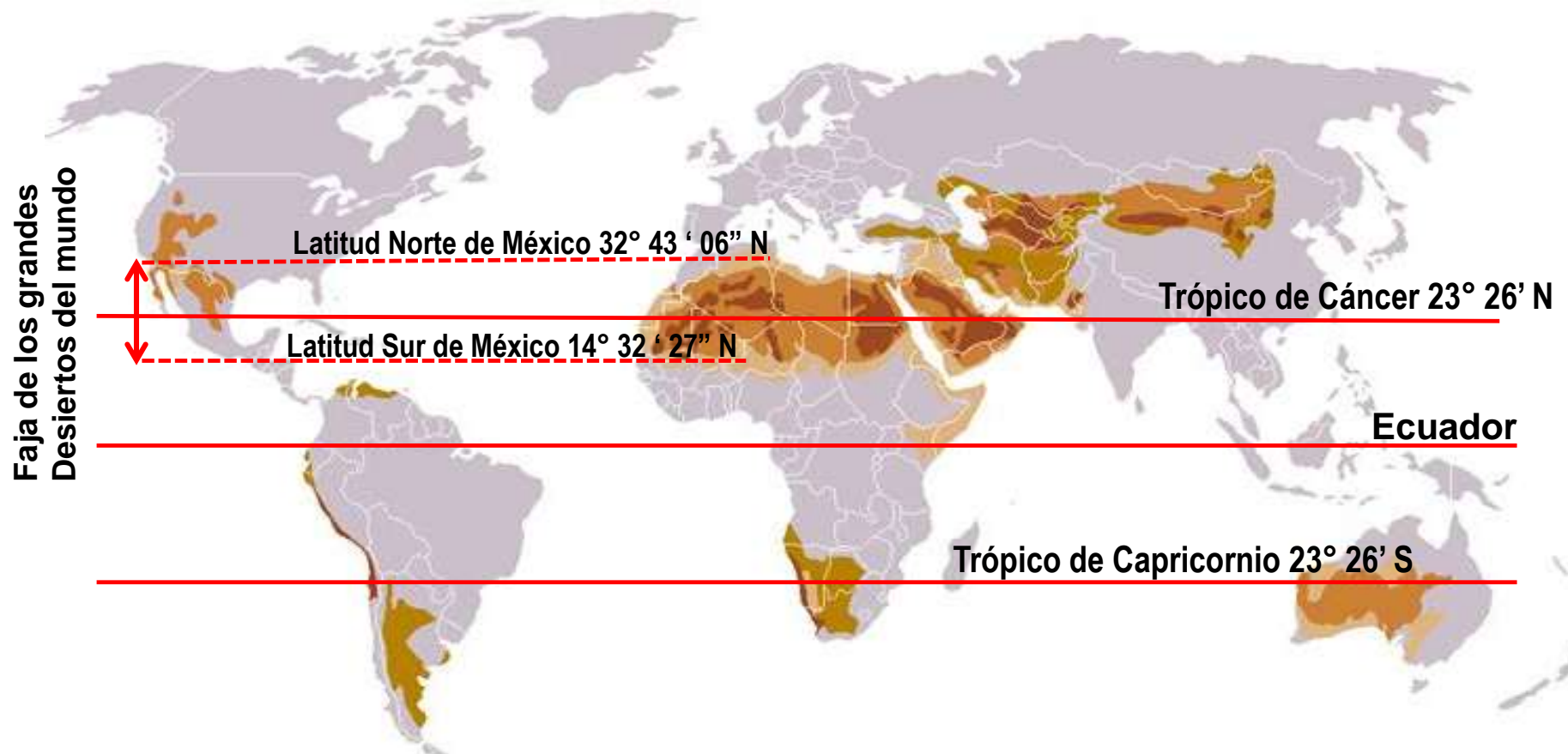
Fuente: CONAGUA (2017)

Felipe Arreguín

Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua

México vulnerable por su ubicación geográfica

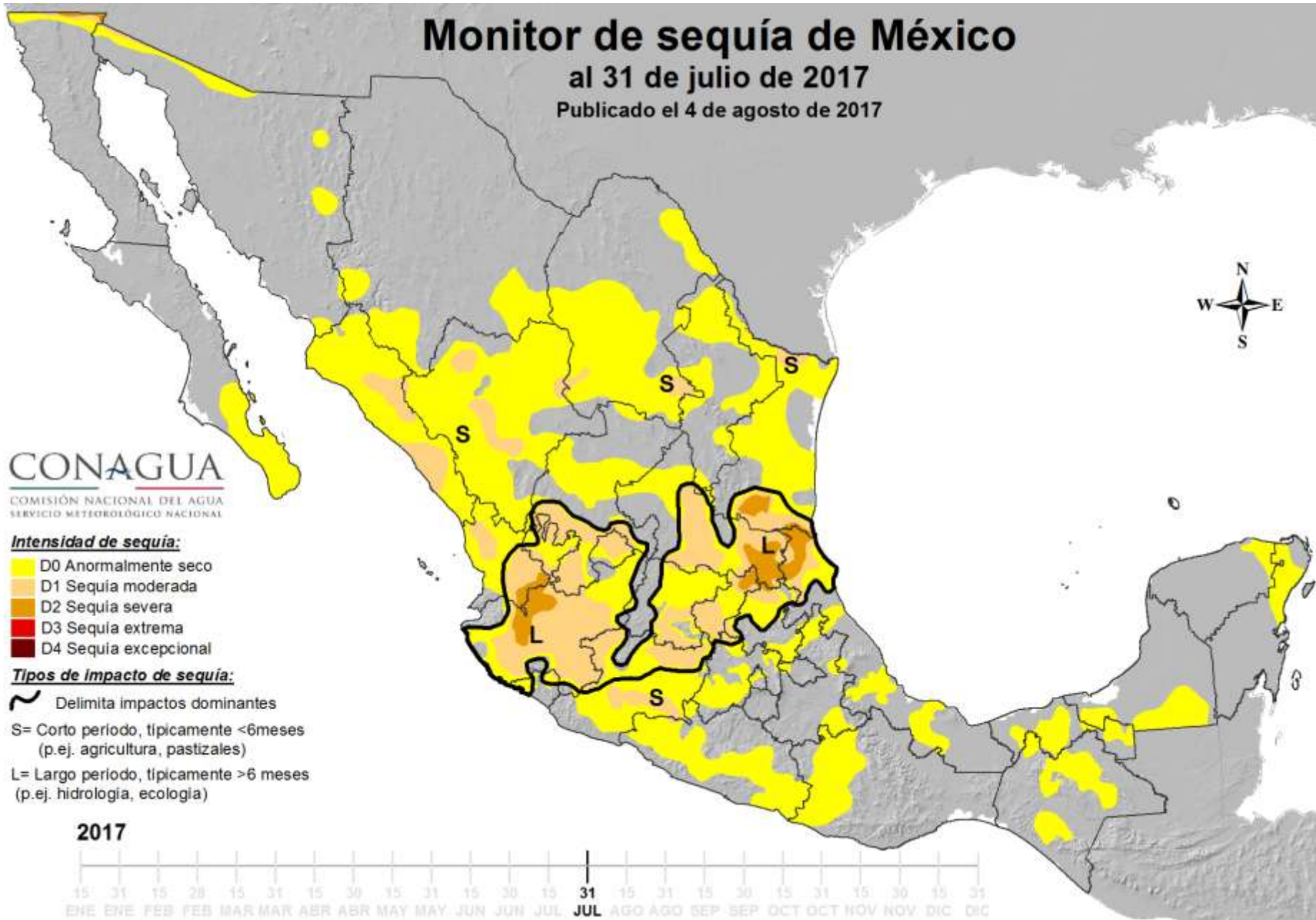


Por su clima seco en la mitad norte de su territorio
es común la escasez natural de agua.

Monitor de sequía de México

al 31 de julio de 2017

Publicado el 4 de agosto de 2017



Felipe Arreguín

Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua

Trayectorias históricas de los huracanes

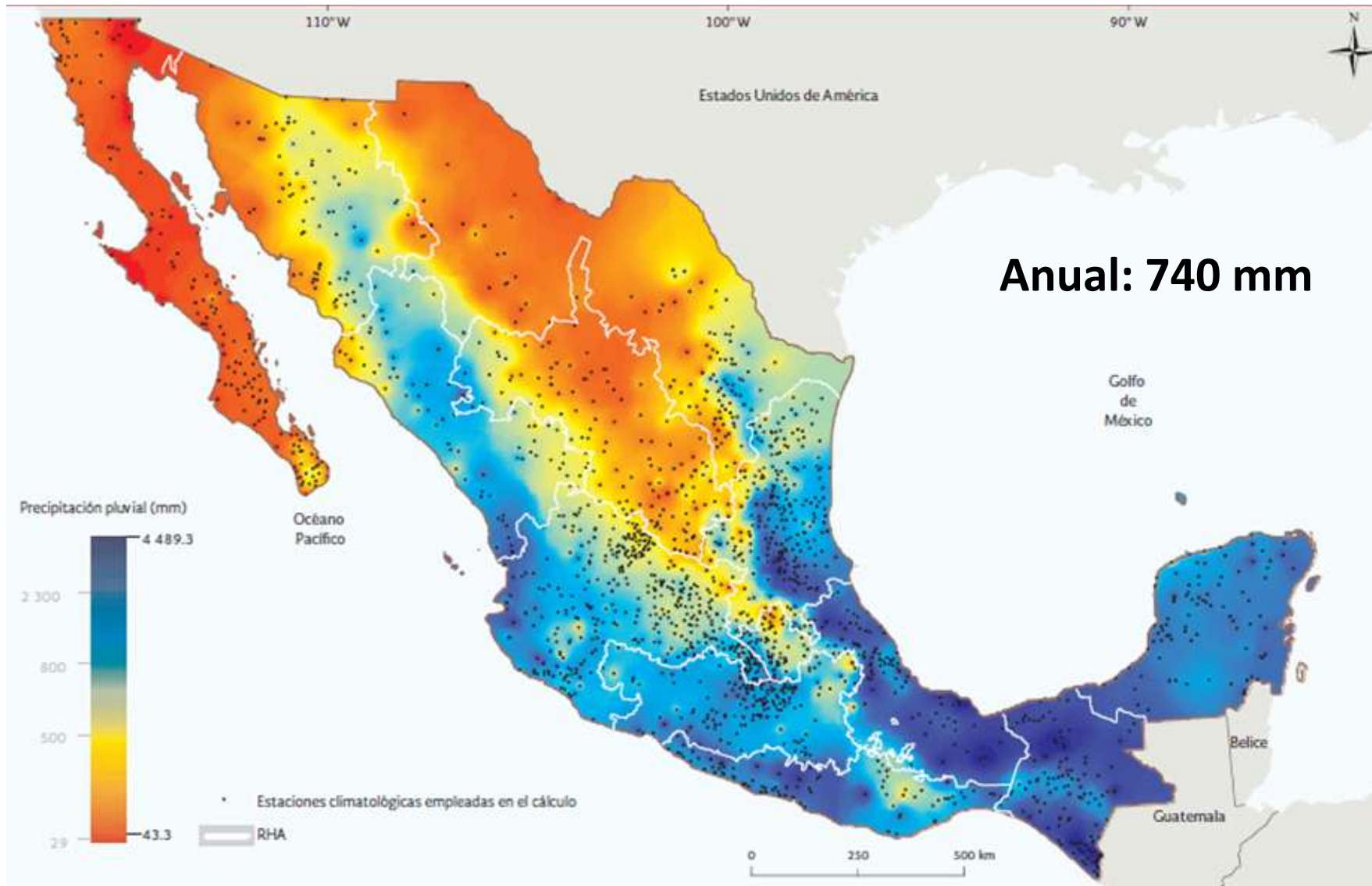


Humedales potenciales

162,000 km² del territorio nacional son susceptibles a inundarse para una probabilidad de 40 años de período de retorno.



Precipitación normal en México 1981-2010



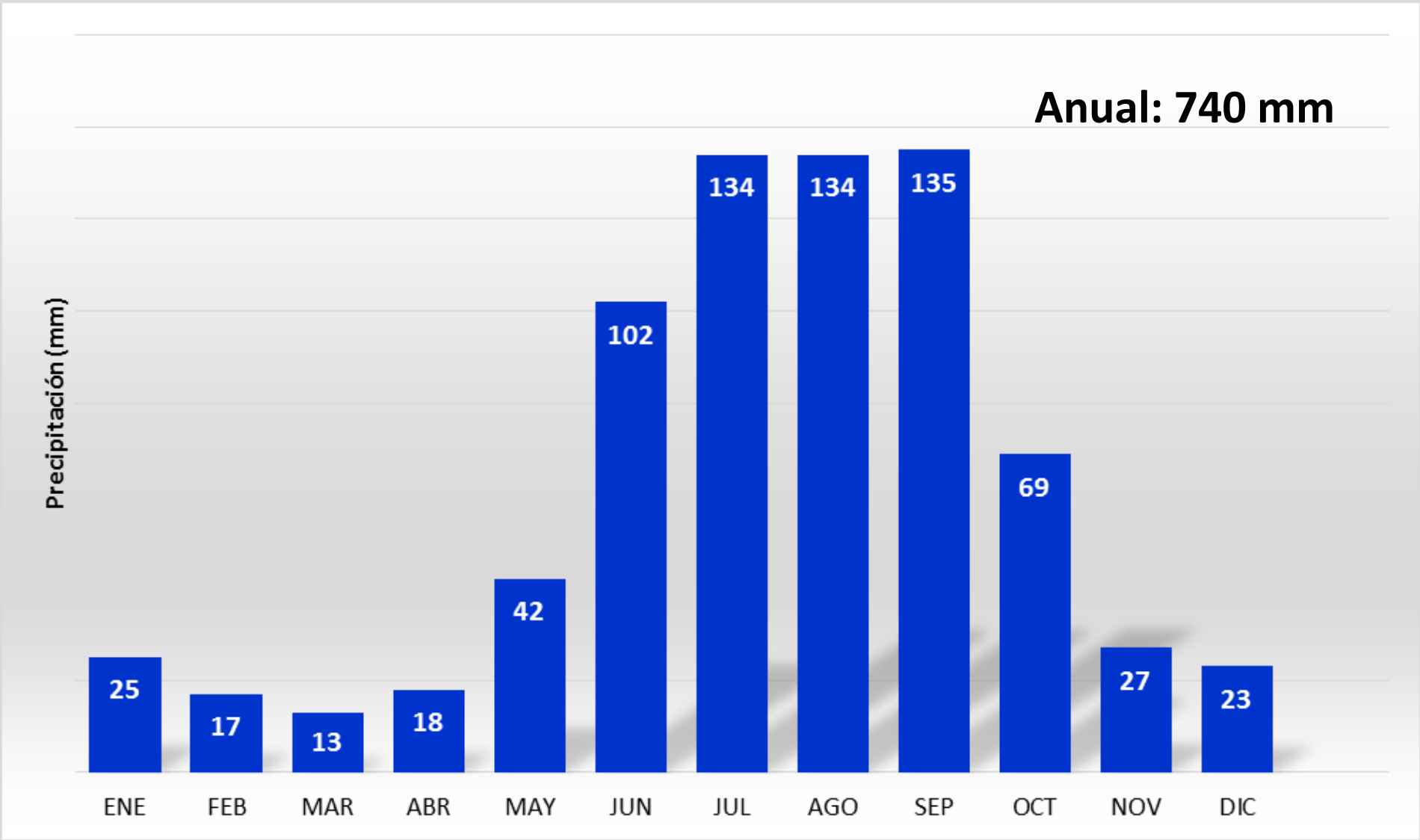
Fuente: CONAGUA (2017)

Felipe Arreguín

Instituto

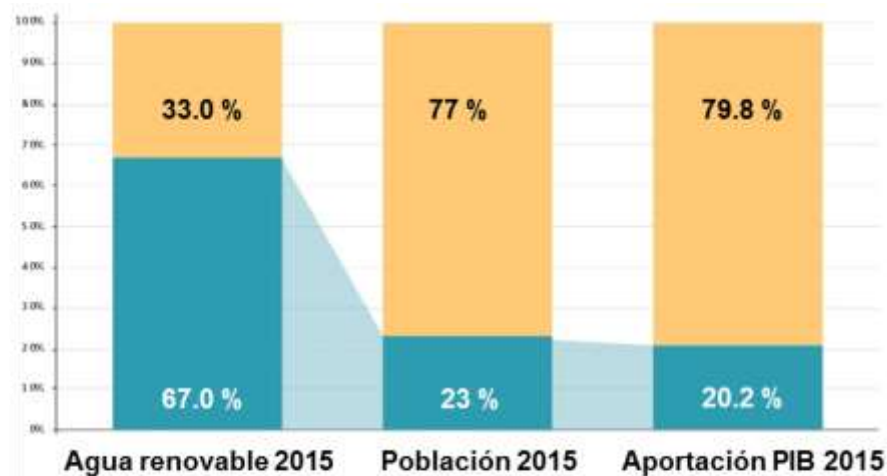
Mexicano de Tecnología del Agua

Precipitación normal anual en México (mm)



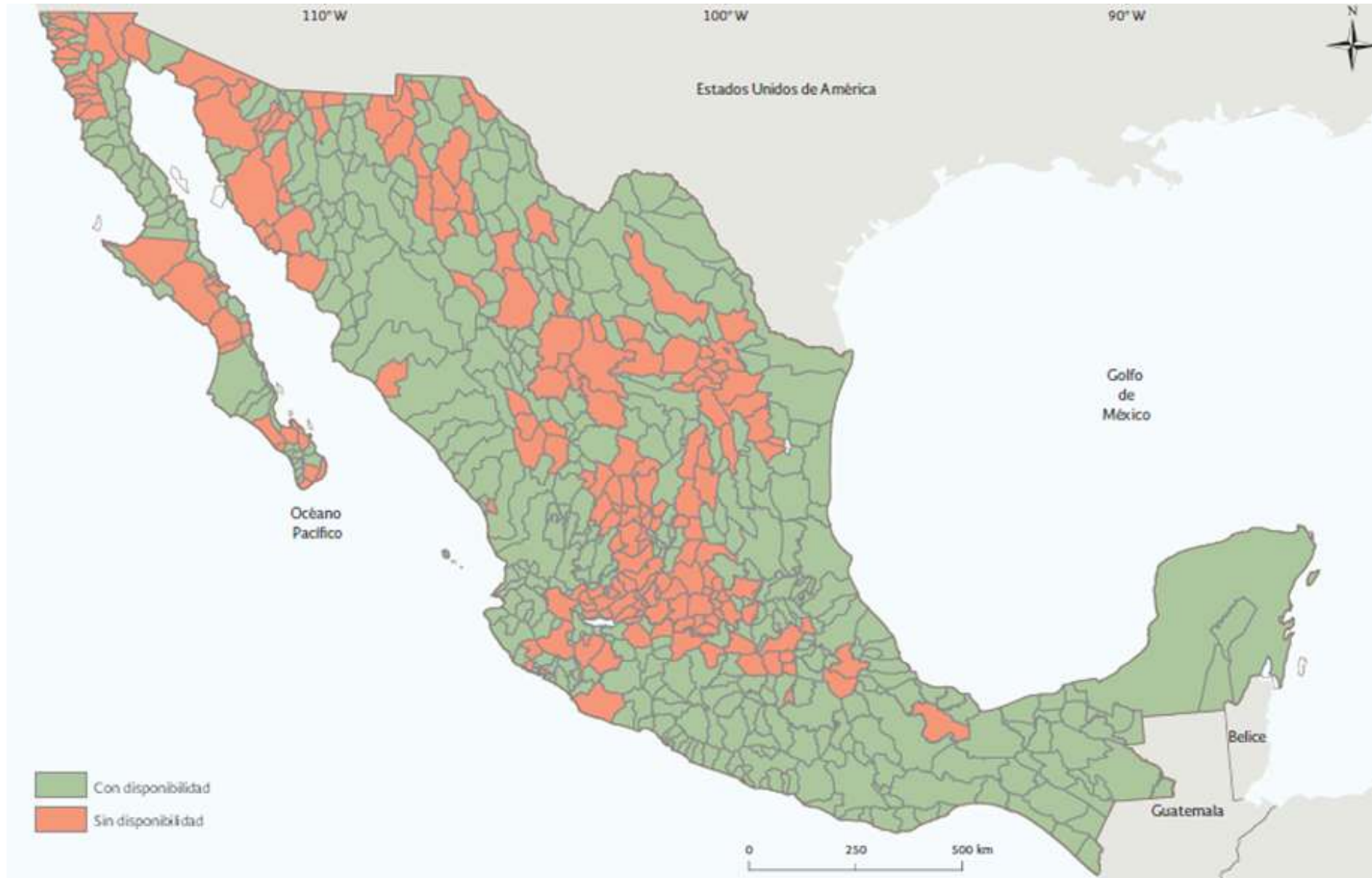
Fuente: CONAGUA (2017)

Contraste regional entre agua renovable y desarrollo



Fuente: CONAGUA (2017)

Disponibilidad de acuíferos



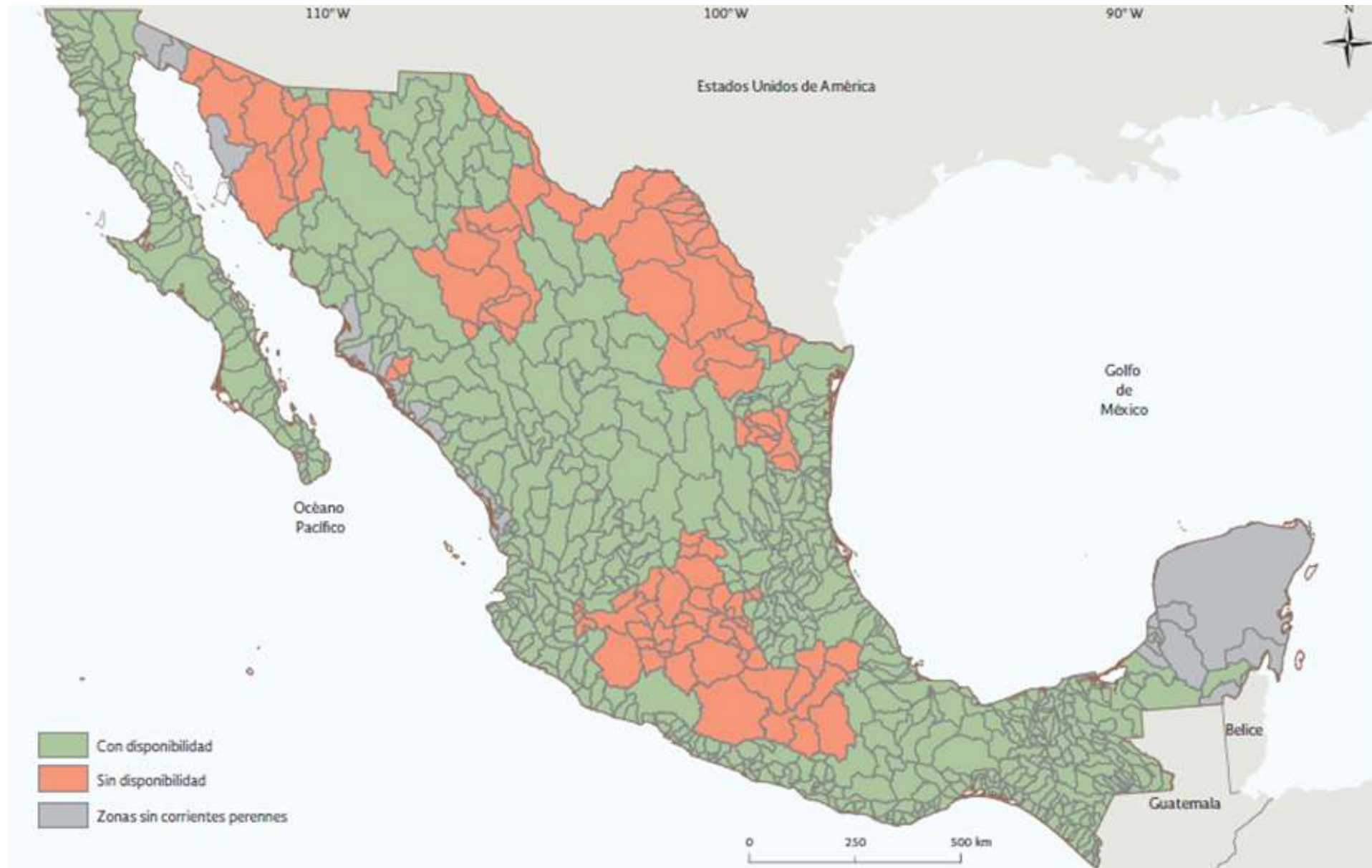
Fuente: CONAGUA 2016

Felipe Arreguín

Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua

Disponibilidad de cuencas



Fuente: CONAGUA 2016

Felipe Arreguín

Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua



Fuente: CONAGUA 2016

Felipe Arreguín

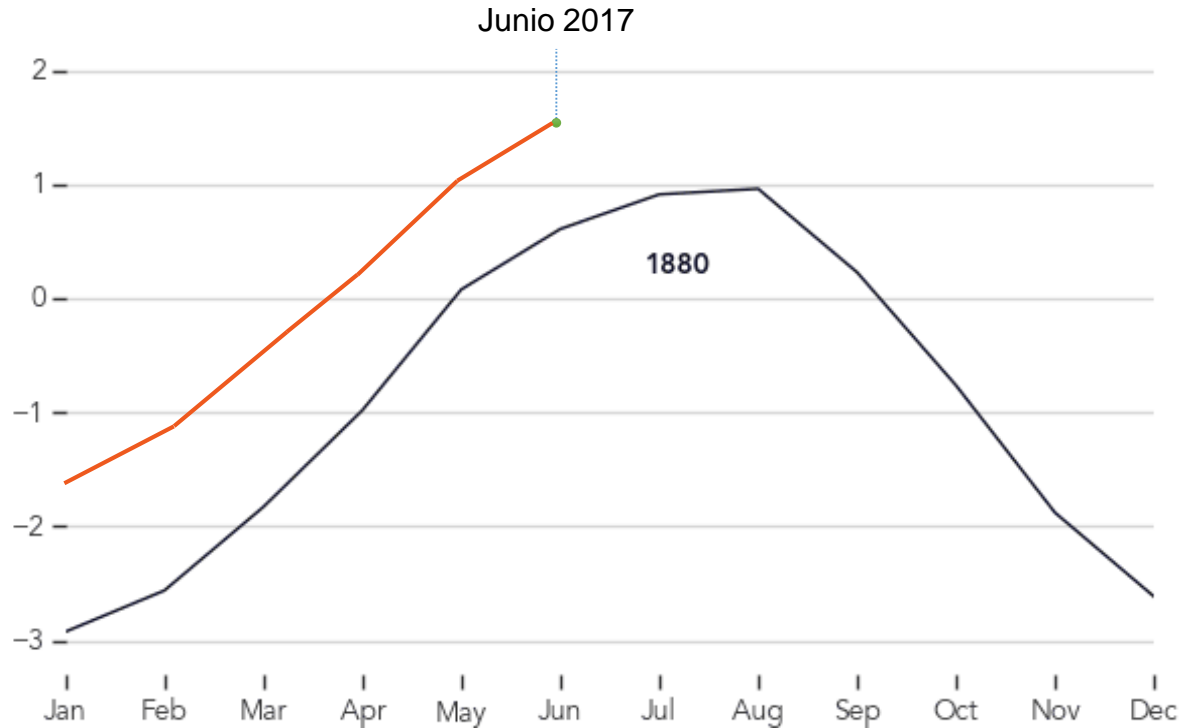
Instituto

Mexicano de Tecnología del Agua

Agua renovable per cápita 2015 y 2030

| Clave | RHA | Agua renovable 2015 (hm ³ /año) | Agua renovable per capita 2015 (m ³ /hab/año) | Agua renovable per capita 2030 (m ³ /hab/año) |
|-------|------------------------------|--|--|--|
| I | Península de Baja California | 4,958 | 1,115 | 899 |
| II | Noroeste | 8,273 | 2,912 | 2,465 |
| III | Pacífico Norte | 25,596 | 5,676 | 562 |
| IV | Balsas | 21,678 | 1,836 | 1,628 |
| V | Pacífico Sur | 30,565 | 641 | 5,660 |
| VI | Río Bravo | 12,352 | 14 | 860 |
| VII | Cuencas Centrales del Norte | 7,905 | 1,733 | 1,543 |
| VIII | Lerma-Santiago-Pacífico | 3,580 | 1,451 | 1,266 |
| IX | Golfo Norte | 28,124 | 5,326 | 4,717 |
| X | Golfo Centro | 9,522 | 8,993 | 8,187 |
| XI | Frontera Sur | 144,459 | 18,852 | 16,334 |
| XII | Península de Yucatán | 29,324 | 6,373 | 5,026 |
| XIII | Aguas del Valle de México | 3,442 | 148 | 136 |
| | Nacional | 446,777 | 3,692 | 3,250 |

Anomalía de temperatura



Fuente: NASA

La mayor parte del calentamiento global ha ocurrido en los últimos 35 años, con 16 de los 17 años más cálidos registrados desde 2001.

2016 es el tercer año consecutivo en que se ha establecido un nuevo registro de temperatura global.

El planeta se ha calentado 1.1 °C desde finales del s. XIX

Junio de 2017 es el cuarto Junio más cálido en 137 años

Junio de 2017 fue 0.69°C más cálido que la temperatura media en el periodo 1951-1980

Junio de 2017 fue superado por sólo por Junio de 2016, 2015 y 1998

Excepto por Junio de 1998, los 10 junios más cálidos se han presentado entre 2005 y 2017

Felipe Arreguín

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Actualización de escenarios de cambio climático para dos comunicaciones nacionales ante COP UNFCCC

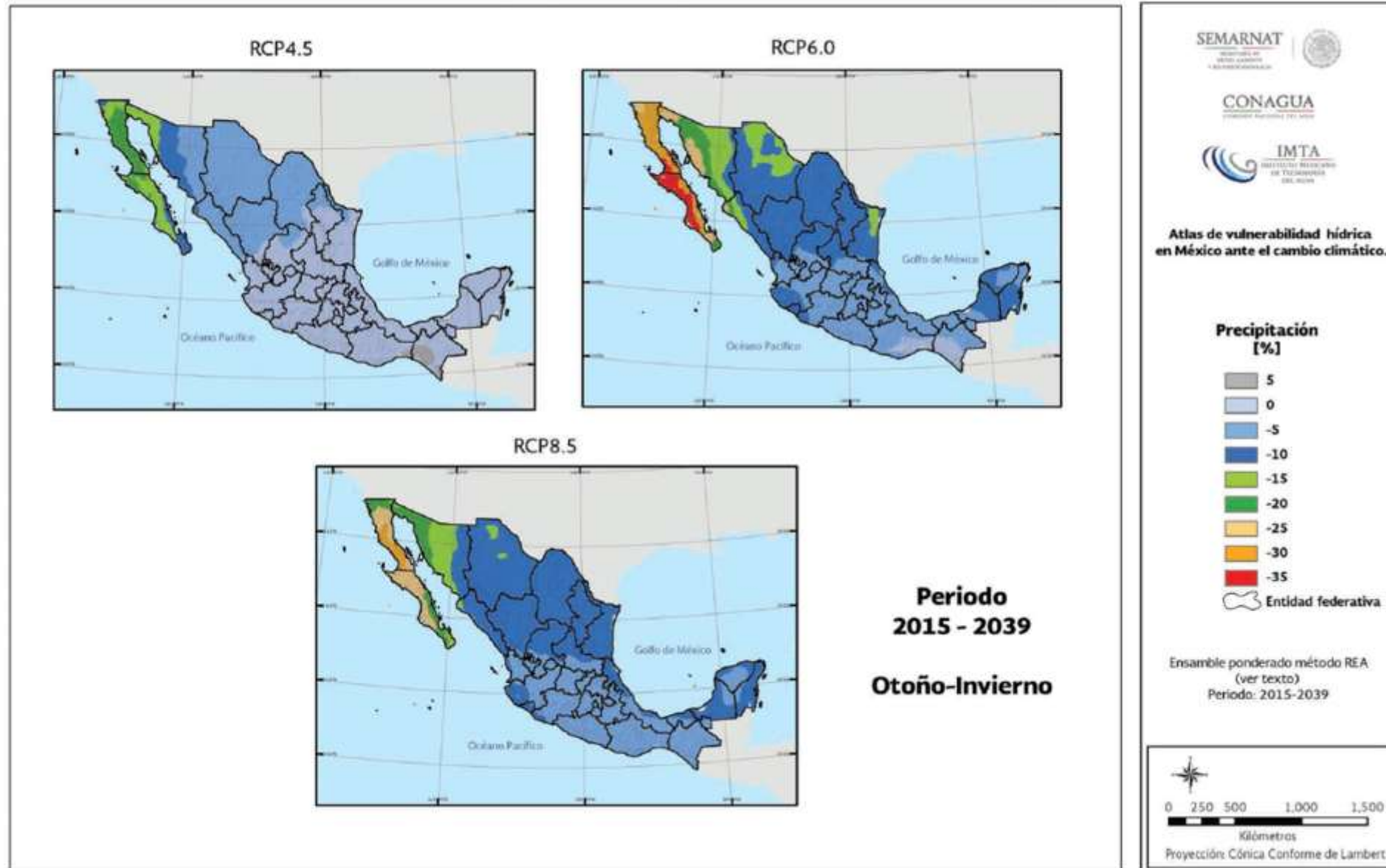
Publicación del Atlas de vulnerabilidad hídrica ante el Cambio Climático y presentación en COP 21

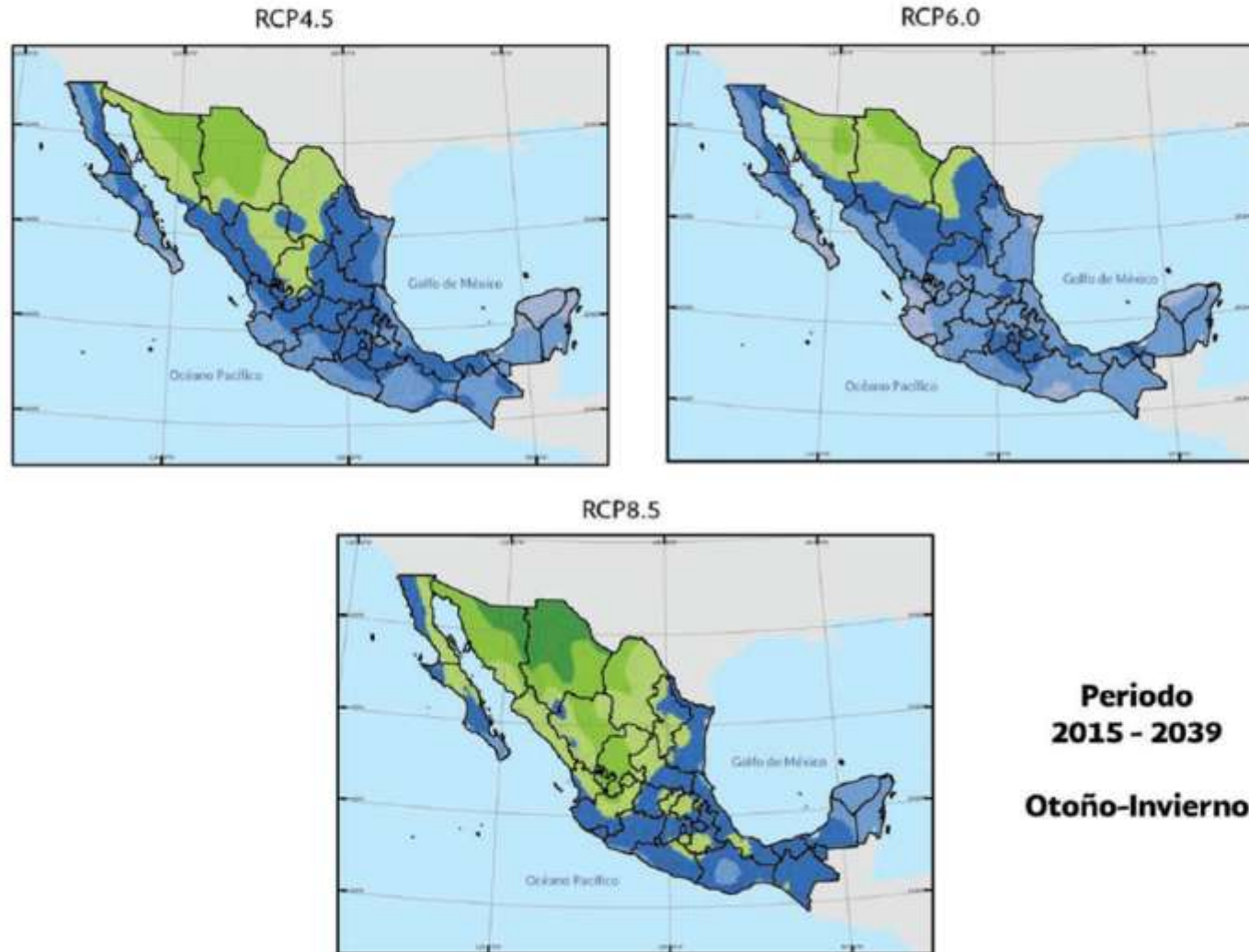
2010



2015





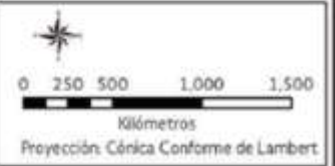


Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático.

Temperatura máxima [°C]

- 2.0
- 1.8
- 1.6
- 1.4
- 1.2
- 1.0
- Entidad federativa

Ensamble ponderado método REA (ver texto)
Periodo: 2015-2039



Principales retos de seguridad hídrica en México

- **Escasez**
- **Contaminación**
- **Impacto del cambio global sobre el ciclo hidrológico**
 - **Falta de ordenamiento territorial**
 - **Mejorar la administración del agua**
- **Incrementar inversión en investigación y desarrollo tecnológico**
- **Aprovechamiento de tecnologías emergentes**

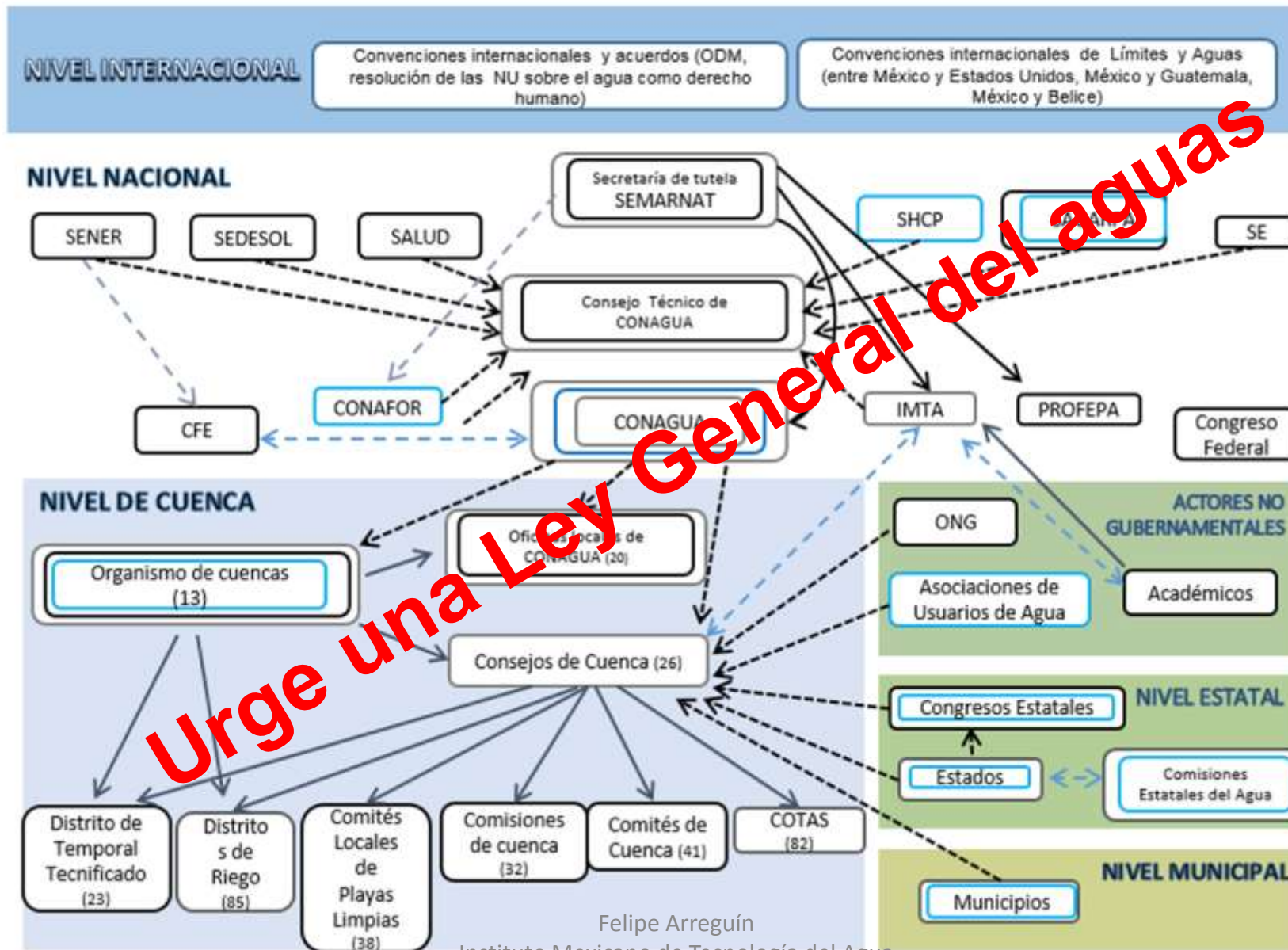
La sostenibilidad ambiental implica la armonización de la instalación de los sistemas con las condiciones ambientales existentes, incluidas las amenazas naturales, sin que los sistemas generen mayores amenazas y evitando que los daños que se produzcan alteren las condiciones del entorno.



Felipe Arreguín

Instituto

El sistema de gestión del agua en México

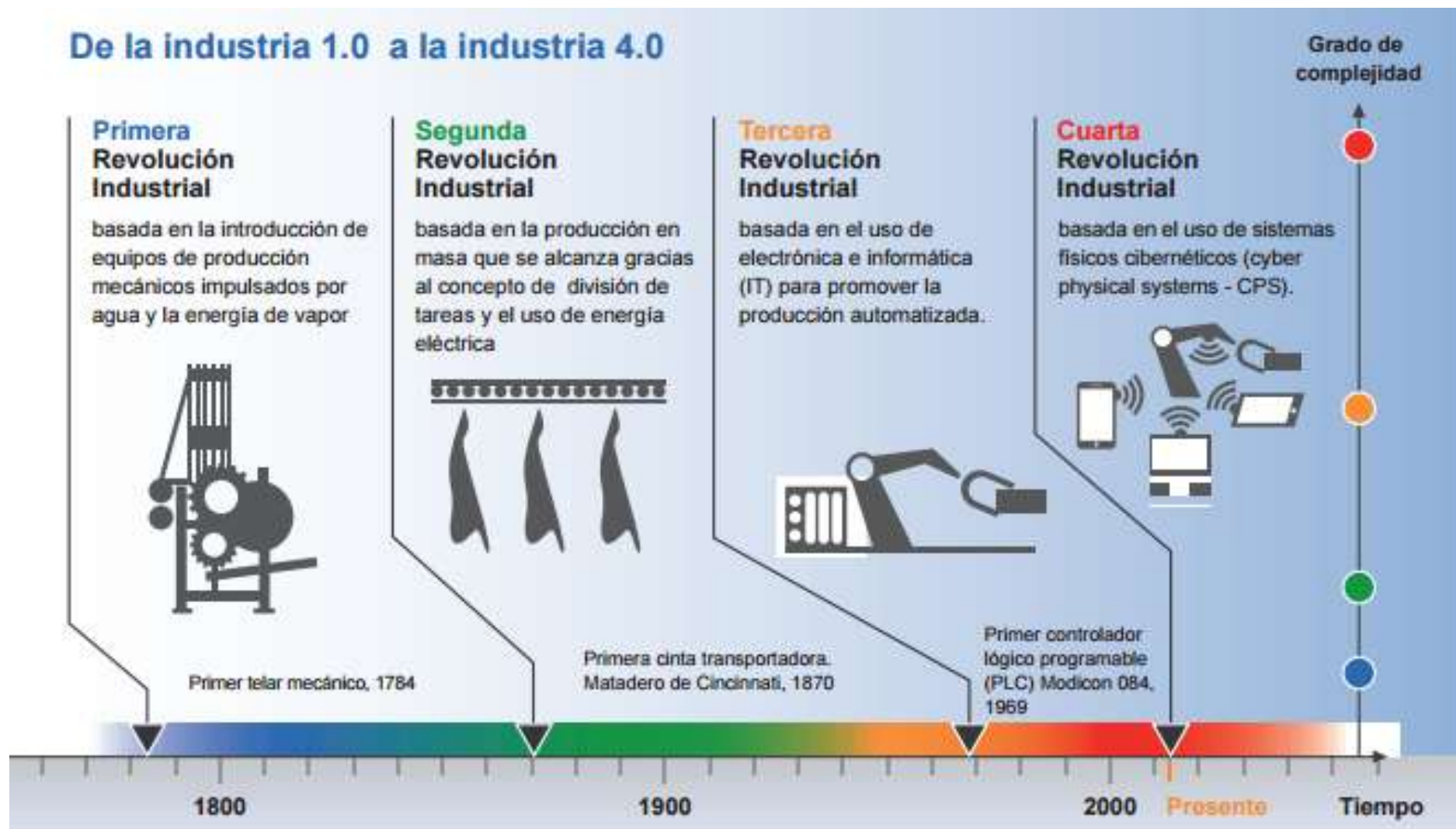


¿Qué significa Seguridad Hídrica?

De acuerdo con ONU, CEPAL, Unesco-PHI, GWP, Seguridad Hídrica, debe atender:

- La **disponibilidad de agua** en **cantidad** adecuada y **calidad** aceptable para preservar un clima de paz y estabilidad política, **para sostener y proteger el abasto de agua** para todo ser viviente y toda actividad social, económica y ambiental;
- La capacidad de **mitigar y adaptarse a niveles aceptables** y manejables ante los **fenómenos naturales y antropogénicos** que ponen en riesgo a la población, la economía y al medio ambiente asociados a la cantidad y calidad del agua;
- Y la capacidad para **acceder, explotar, usar y aprovechar** las aguas de forma sostenible, así como para gestionar, planificar, manejar y administrar de manera integrada las interrelaciones e intervenciones entre los **diferentes sectores asociados a los recursos hídricos.**

De la industria 1.0 a la industria 4.0



Fuente: Cerón, 2015.

<http://es.slideshare.net/BrunoCendn/llegando-a-la-industria-40-a-travs-del-iot>

Felipe Arreguín

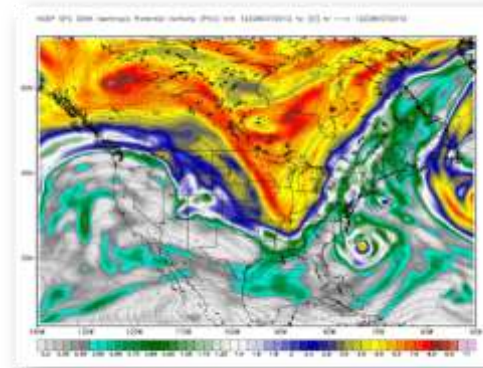
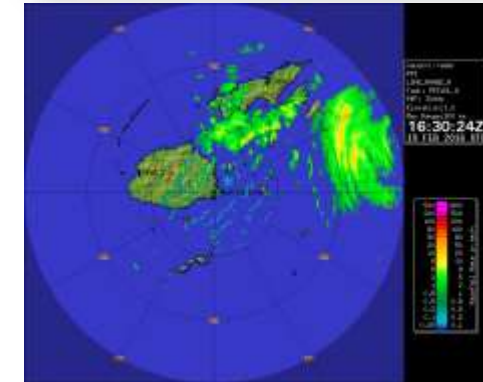
Mexicano de Tecnología del Agua

Instituto



Las tecnologías informáticas y geoespaciales en el manejo del agua

- Adquisición remota de datos hidrometeorológicos e hidrométricos
- Necesidad de almacenamiento y gestión de gran cantidad de datos heterogéneos, característicos de cada cuenca y evento (Big Data)
- Automatización de monitoreo continuo mediante sensores (Internet de las Cosas), transmisión remota, procesamiento y difusión pronósticos
- Necesidad de mayor productividad en menos tiempo y con menos recursos
- Generación de escenarios que consideren diversos factores y variables, mediante modelos calibrados con información actualizada y confiable
- Sistemas de Alerta Temprana
- Síntesis de información relevante para apoyo en toma de decisiones





INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ECOSISTEMAS



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Centro Categoría 2 en México



Centro Regional de Seguridad Hídrica
Regional Centre for Water Security
(CERSHI)

Gracias

Dr. Felipe I. Arreguín Cortés
Director General
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
Agosto 2017