

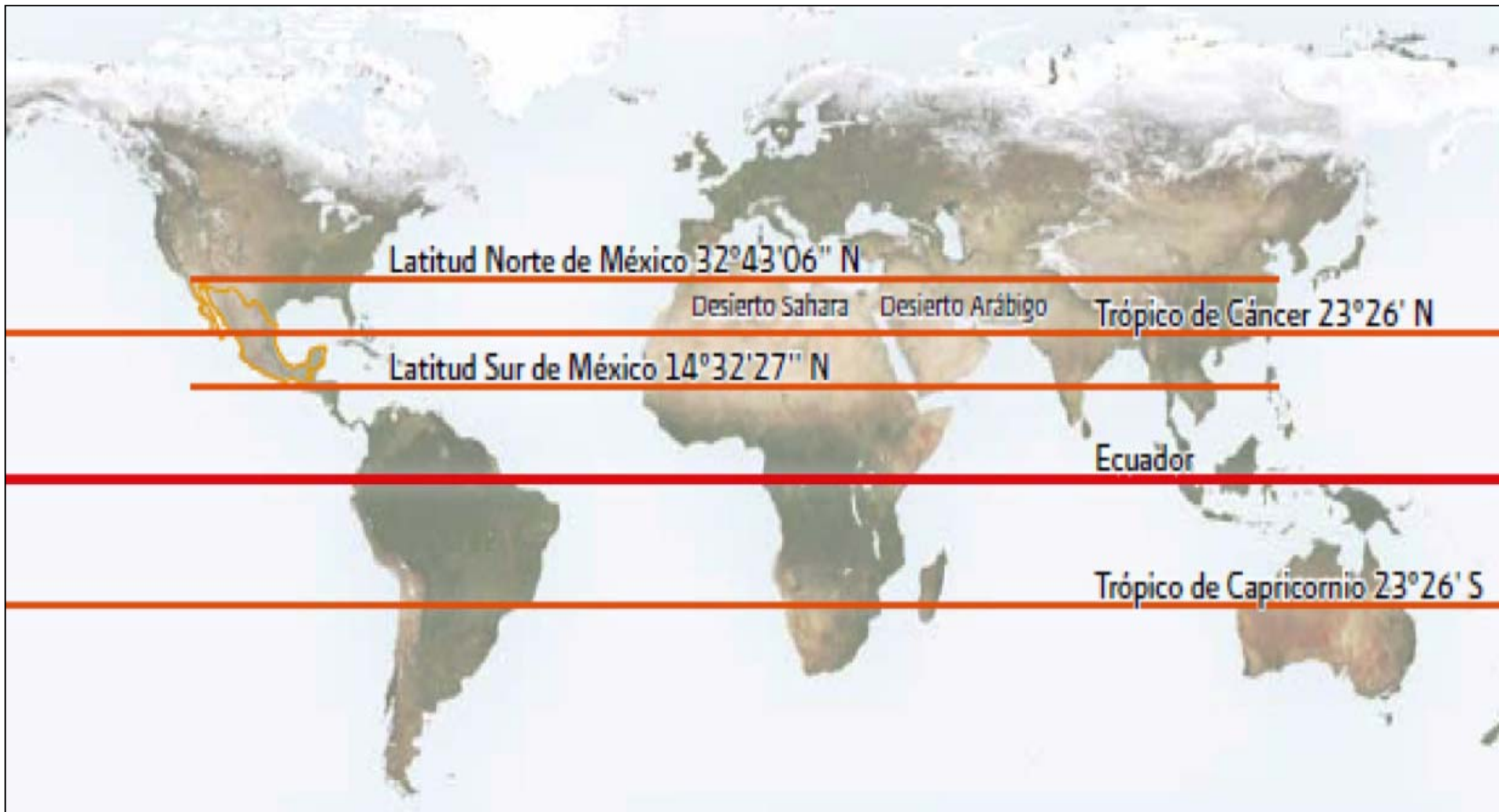


Programa Nacional Contra la Sequía
PRONACOSE
Conagua/Subdirección General Técnica

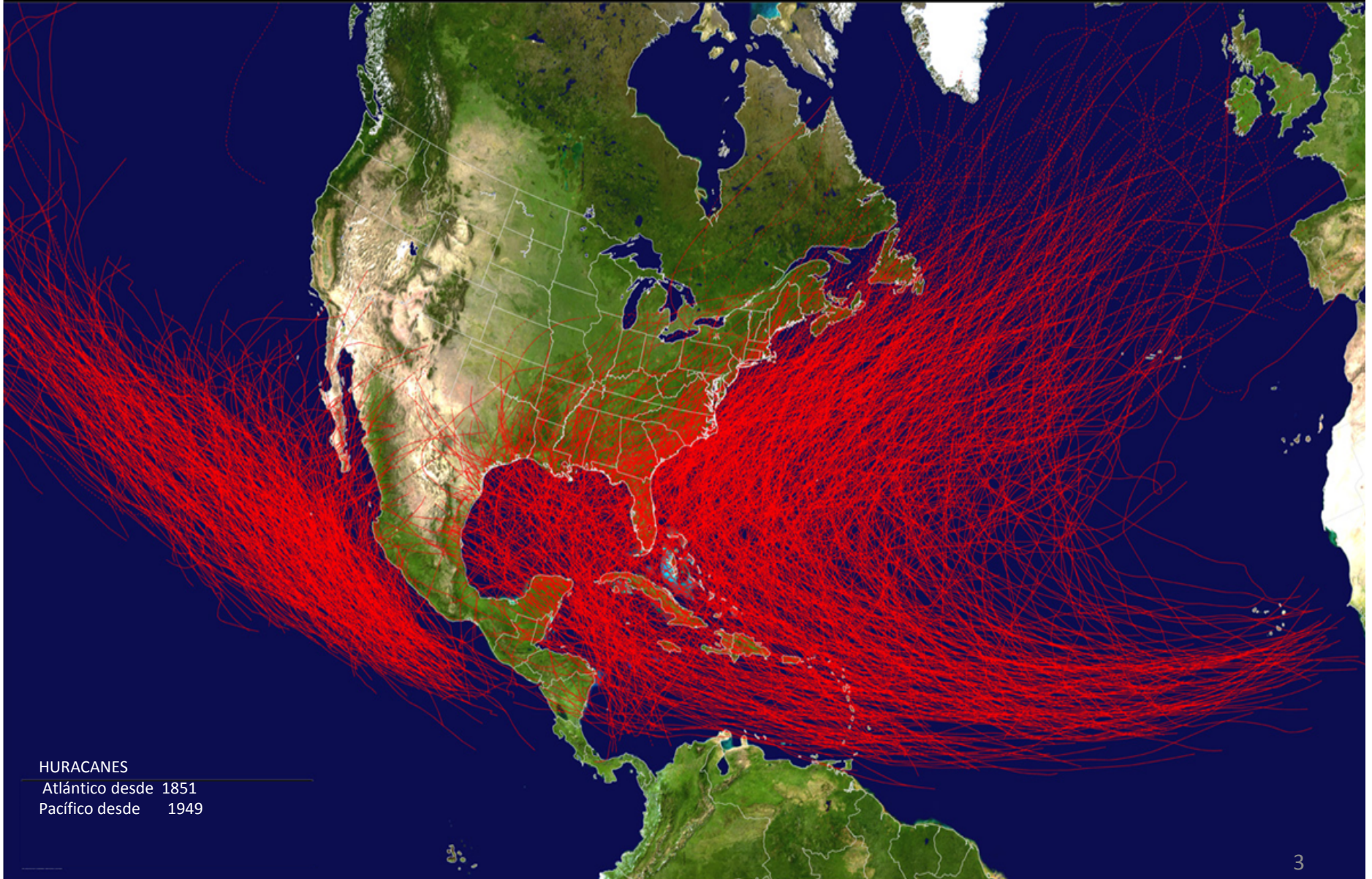


Día Mundial de Lucha contra la Desertificación 17 de junio de 2013

Vulnerabilidad de México por su localización

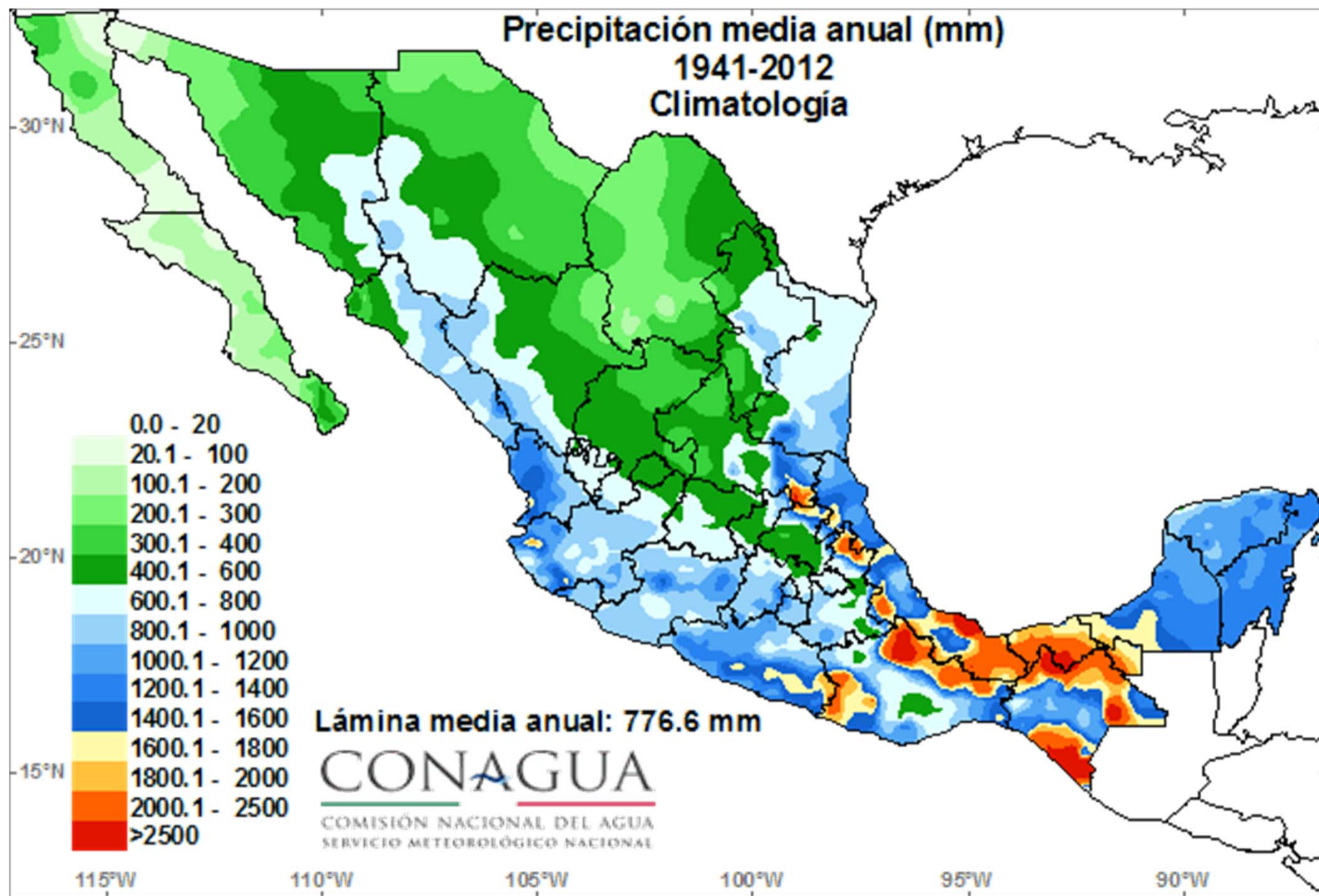


Trayectorias históricas de los huracanes

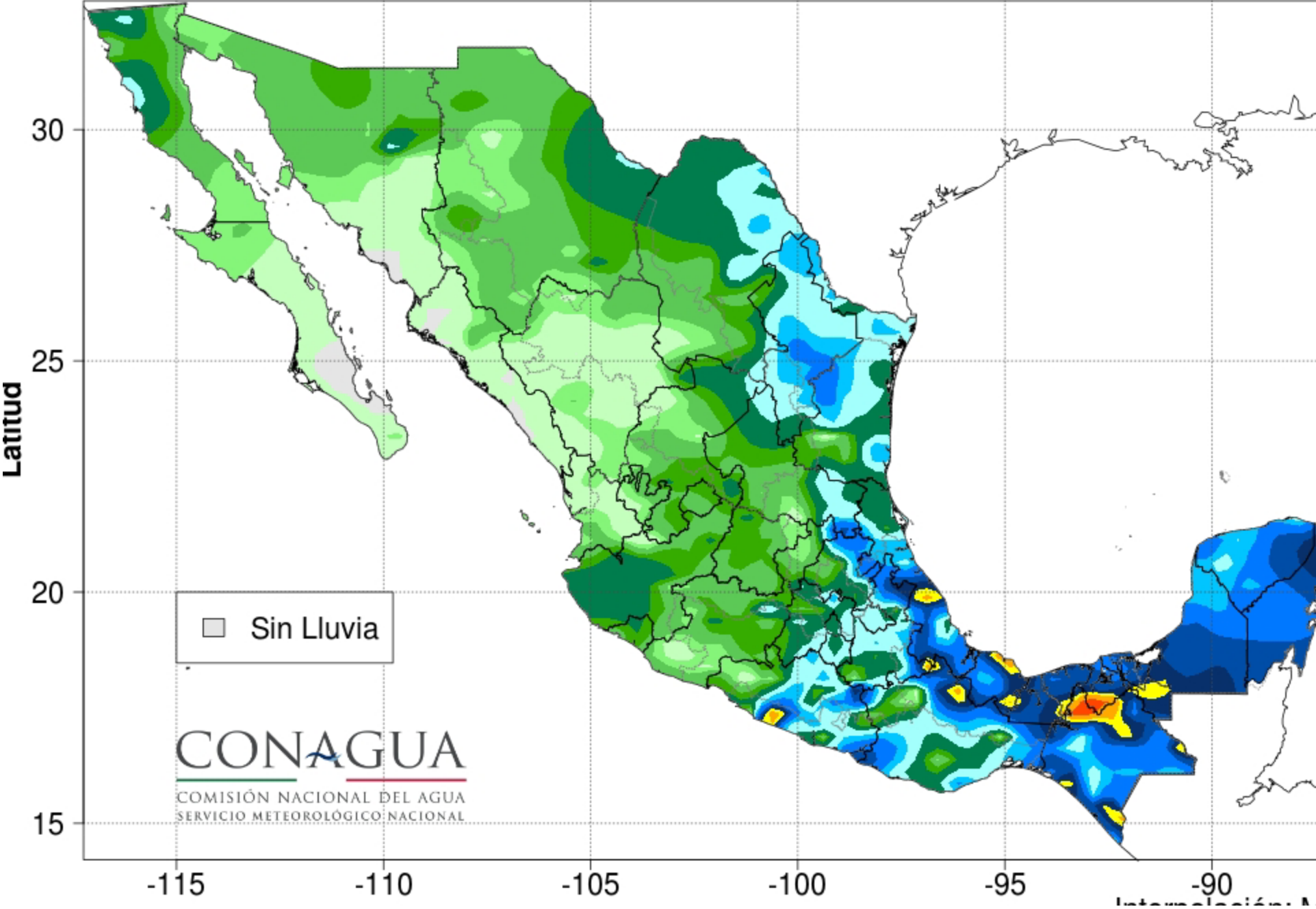


HURACANES
Atlántico desde 1851
Pacífico desde 1949

Precipitación Media Anual México (1941-2012) en mm.



Precipitación Acumulada Anual (mm) 2013 hasta el día 05 de junio

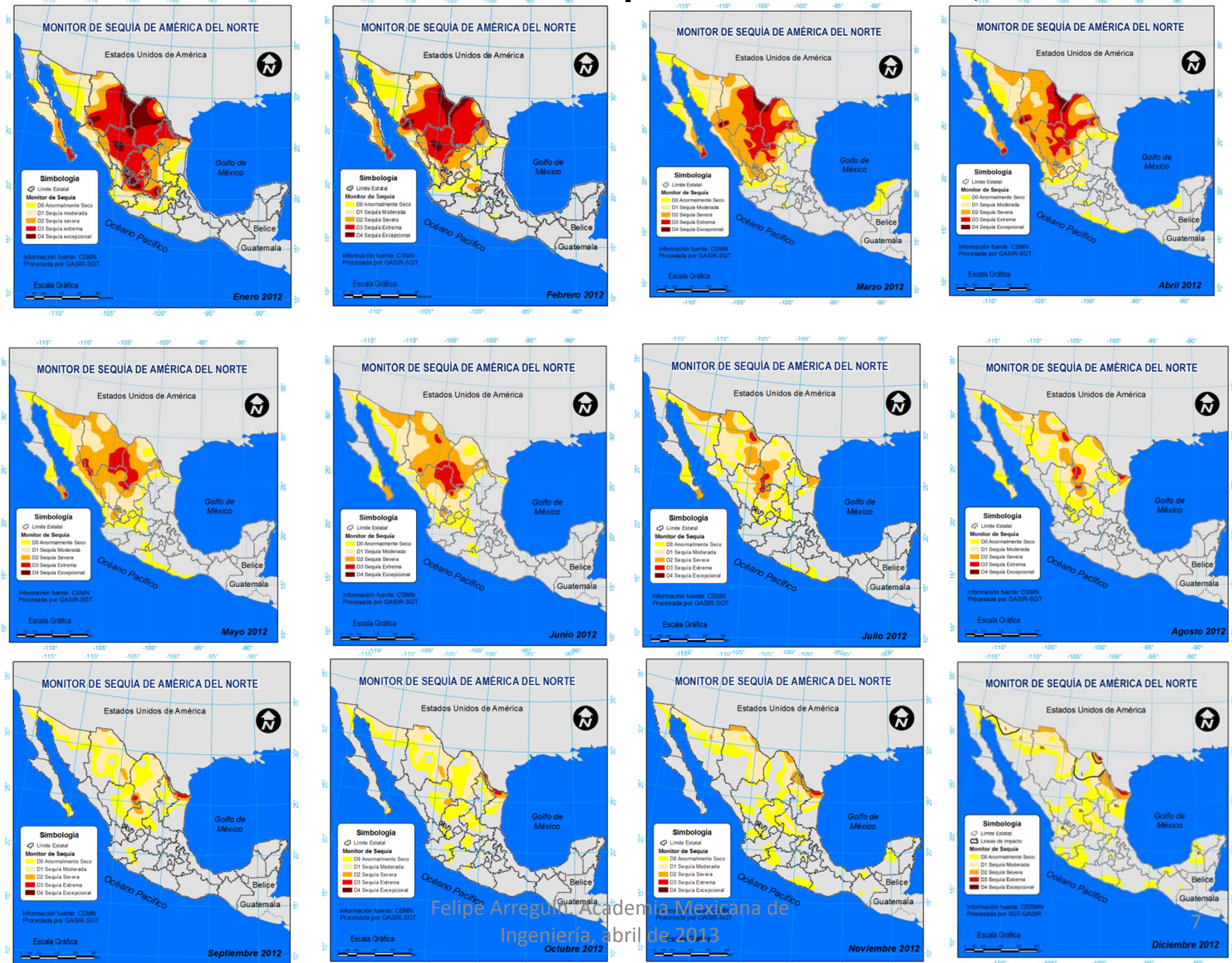


Evolución del monitor de sequía de Norteamérica, 2011



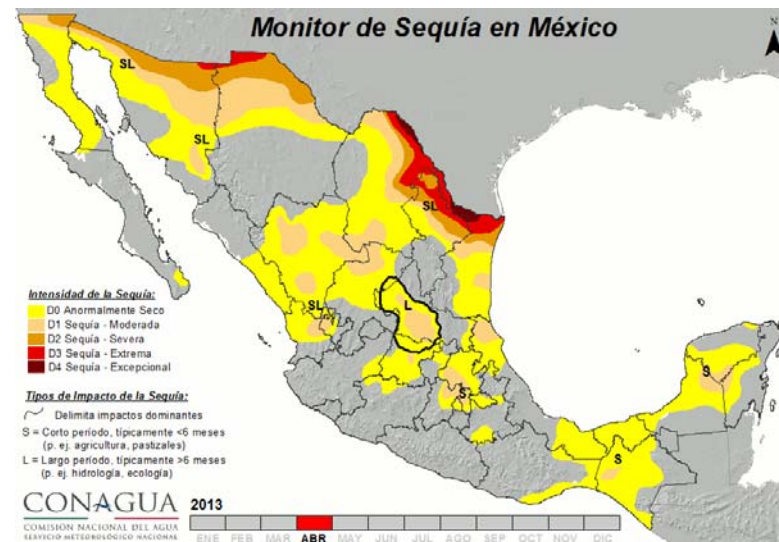
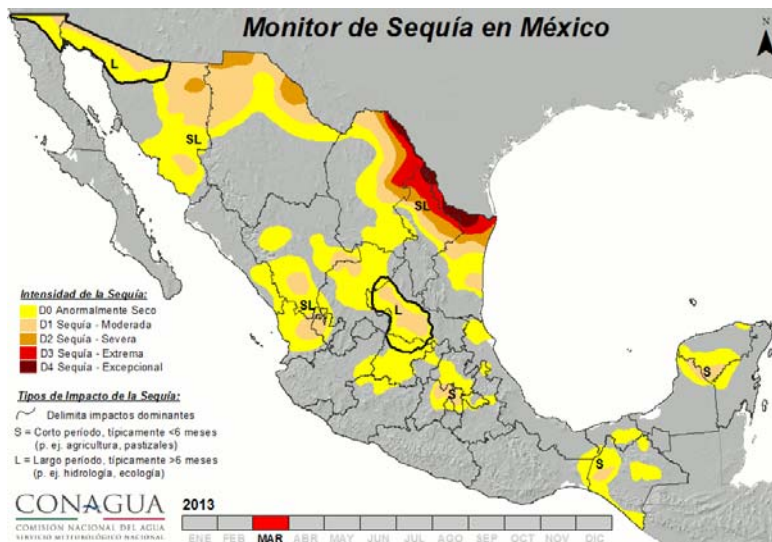
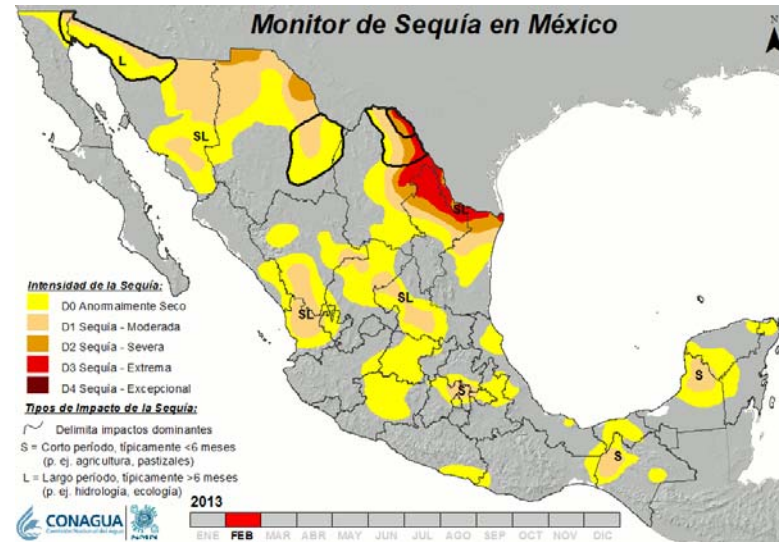
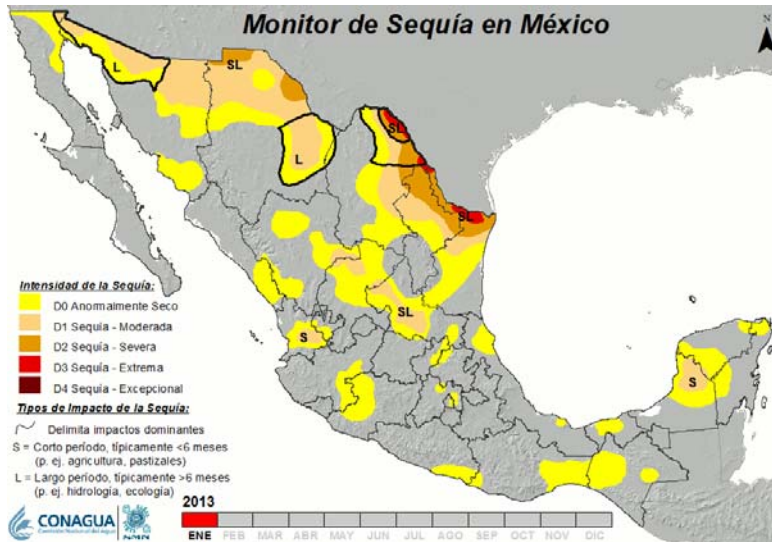
Felipe Arreguin, Academia Mexicana de Ingeniería, abril de 2013

Evolución del monitos de Sequías de Norteamérica, 2012



Felipe Arreguín, Academia Mexicana de Ingeniería, abril de 2013

Evolución del monitor de sequía de Norteamérica, 2013



Índice de vulnerabilidad al Cambio Climático en particular a la Sequía

INDICADOR	DEFINICIÓN	FÓRMULA	RANGO DEL ÍNDICE
Grado de presión sobre el recurso agua	Porcentaje del agua empleada en usos consuntivos con respecto al agua disponible (renovable)	$100\% * (\text{volumen total de agua concesionado} / \text{agua disponible})$	0% = 0 mínimo 100% = 1 máximo
Porcentaje de acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina	La sobreexplotación de acuíferos está en función de la relación extracción/recarga. La salinización de suelos y la presencia de aguas subterráneas salobres resultado de la evaporación. Intrusión salina costera	Porcentaje de acuíferos sobreexplotados y con intrusión salina = $100\% * \text{número de acuíferos sobreexplotados} / \text{número total de acuíferos}$	0% = 0 100% = 1
Proporción de agua pública residual tratada con respecto del agua urbana consumida	Volumen total de agua residual municipal tratada comparada con el volumen total entregado para abastecimiento público urbano	$1 - (\text{volumen de agua residual tratada} / \text{volumen de agua concesionada para abastecimiento público urbano})$	0 1
Tarifa consumo en ciudades \$/m³	Tarifas de agua potable en ciudades de la RHA. Se usa como año base el 2009, y se considera como precio promedio de producción 25 pesos/m ³ .	$1 - (\text{tarifa} / 25 \text{ pesos/m}^3)$	0 1
Productividad del agua kg/m³	Relación entre la masa de alimentos producidos (kg) con respecto al agua utilizada (m ³). Se usa como año base el 2009 y se supone un valor óptimo de 3 kg/m ³ , considerando el caso del maíz.	$(1 - \text{kg/m}^3) / 3$	0 1

Evolución del índice promedio de vulnerabilidad a la sequía en las 13 RHAs

No.	RHA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
I	Península de Baja California	0.59	0.56	0.55	0.54	0.48	0.47	0.46	0.40
II	Noroeste	0.68	0.67	0.67	0.67	0.68	0.67	0.66	0.67
III	Pacífico Norte	0.49	0.50	0.50	0.50	0.48	0.50	0.49	0.49
IV	Balsas	0.49	0.47	0.47	0.46	0.47	0.46	0.44	0.43
V	Pacífico Sur	0.43	0.41	0.41	0.41	0.42	0.42	0.41	0.38
VI	Río Bravo	0.45	0.45	0.51	0.52	0.51	0.50	0.49	0.49
VII	Cuencas Centrales del Norte	0.69	0.58	0.60	0.59	0.52	0.55	0.60	0.59
VIII	Lerma Santiago Pacífico	0.57	0.52	0.51	0.48	0.47	0.44	0.42	0.40
IX	Golfo Norte	0.48	0.46	0.46	0.46	0.44	0.43	0.43	0.43
X	Golfo Centro	0.45	0.44	0.42	0.41	0.39	0.38	0.36	0.34
XI	Frontera Sur	0.46	0.45	0.45	0.44	0.43	0.42	0.42	0.43
XII	Península de Yucatán	0.43	0.42	0.41	0.47	0.46	0.45	0.45	0.46
XIII	Valle de México	0.73	0.70	0.70	0.70	0.77	0.76	0.71	0.72

ELEMENTOS DEL PRONACOSE

- 1.- Preparación y elaboración elemento preventivo, reactivo y retroalimentación del PRONACOSE (implementar Lineamientos de sequía)
- 2.- Atención reactiva ante la Sequía durante la implementación PRONACOSE



Lineamientos de sequía

22 de noviembre de 2012



PRONACOSE
Programa Nacional contra la sequía

(1) Monitoreo de la sequía
(*Alertamiento*)

(2) Acuerdos de Carácter General de inicio y término de la sequía
(*Actos de Autoridad para garantizar agua para consumo humano*)

(3) Programas
(*prever, prevenir y actuar oportunamente*)

- Cuenca(s)
- Usuario(s)

Evaluación y Seguimiento

A) COMISIÓN INTERSECRETARIAL PARA LA ATENCIÓN DE SEQUÍAS E INUNDACIONES.

SEGOB · SEDENA · SEMAR · SHCP · SEDESOL · SEMARNAT
SENER · SE · SAGARPA · SCT · SALUD · SEDATU · CFE.



COMISIÓN INTERSECRETARIAL
PARA LA ATENCIÓN DE SEQUÍAS E
INUNDACIONES.

SEGOB · SEDENA · SEMAR · SHCP · SEDESOL · SEMARNAT
SENER · SE · SAGARPA · SCT · SALUD · SEDATU · CFE.

DOF 5 DE ABRIL DE 2013

Artículo Primero. Se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial para la atención de sequías e inundaciones (Comisión), que tiene por objeto la **coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal**, relativas al análisis de riesgos y la implementación de medidas de prevención y mitigación de fenómenos meteorológicos extraordinarios y los efectos que éstos generan, tales como sequías e inundaciones.

B) COMITÉ DE EXPERTOS

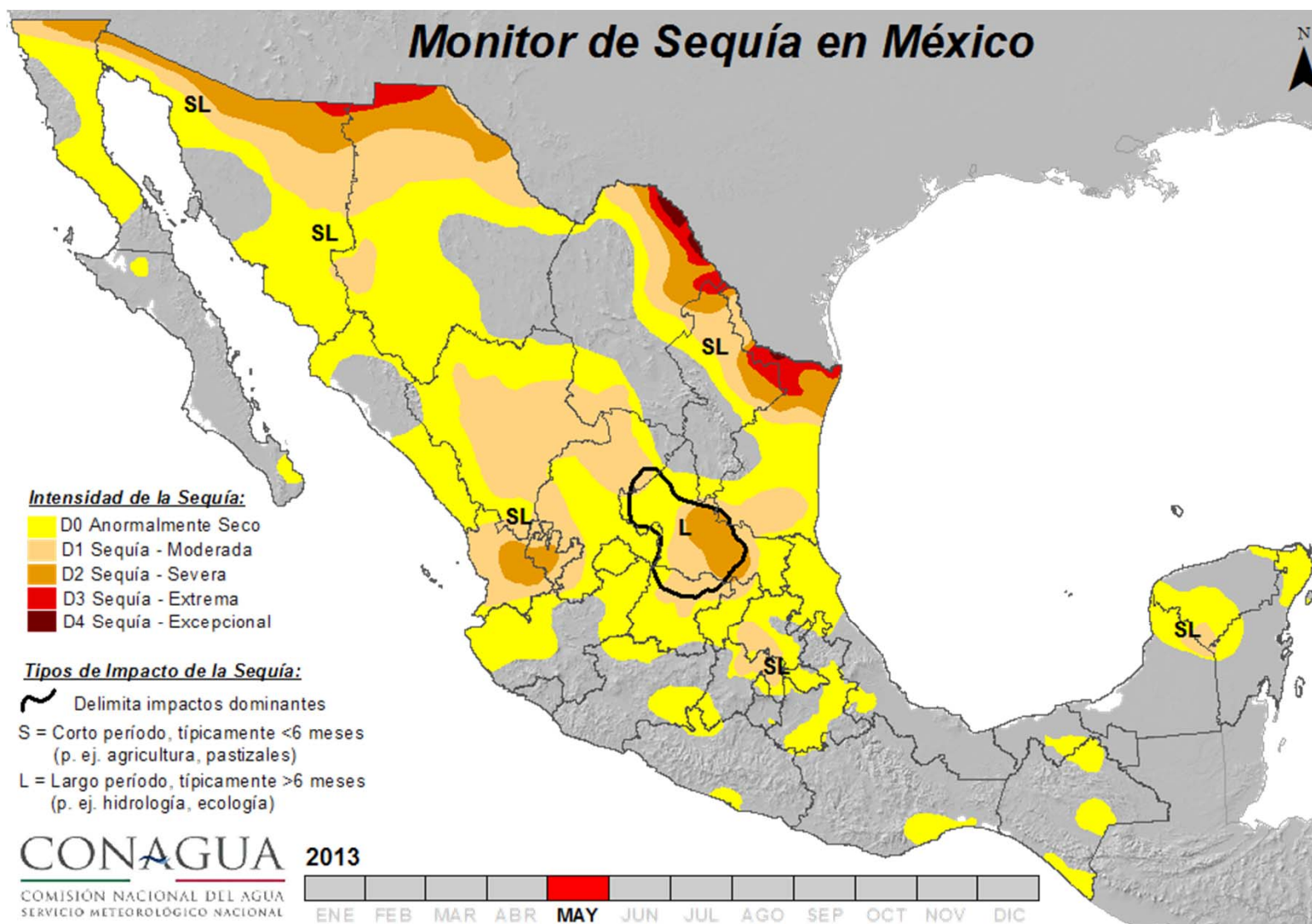
TAREA: EVALUAR, ORIENTAR, INFORMAR, OPINAR Y APOYAR.

Acuerdos destacados de 1ª sesión de la Comisión Intersecretarial

3. Conagua determinará **inicio/término** de una sequía
4. SEGOB y SAGARPA reportarán sobre **FONDEN y CADENA** para sequía e inundación
5. La asignación de **agua superficial** en un año y la disponibilidad al siguiente, se revisará contra información de Conagua.
6. Organismos Operadores mantendrán **agua al menos para 2 años** conforme a su consumo medio.
7. Para **agua subterránea**: aplicar los Lineamientos de Sequías; y CFE **condicionará la conexión** eléctrica de pozos a la existencia de Título de concesión.
8. **Entidades Federativas**, en emergencias, podrán usar **recursos de programas federalizados** (hasta 100% de la contraparte en Conagua).
9. El Director General de Conagua publicará **Acuerdos Generales de Emergencia por Ocurrencia de Sequía**.
10. SEGOB, SAGARPA SEDATU responsables de **comunicación a pobladores en zonas de riesgo** por sequía o inundación.

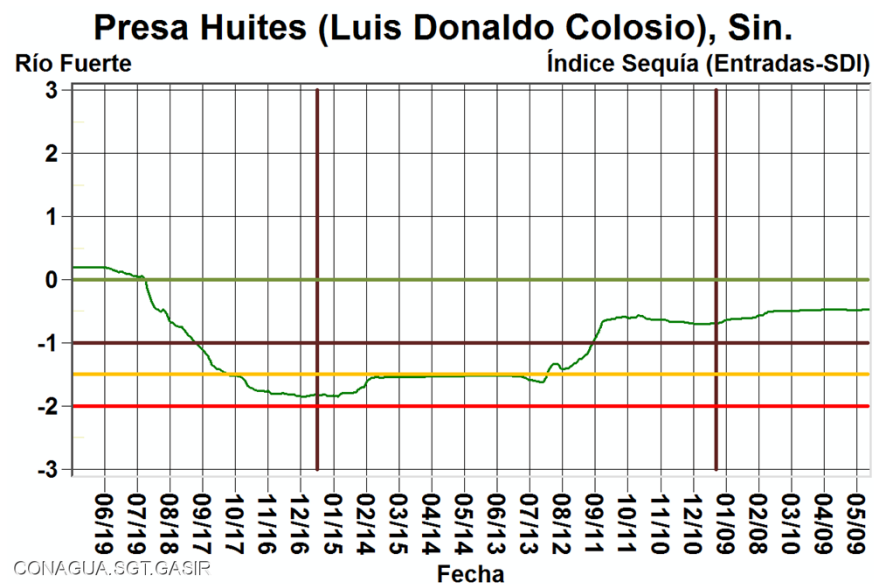
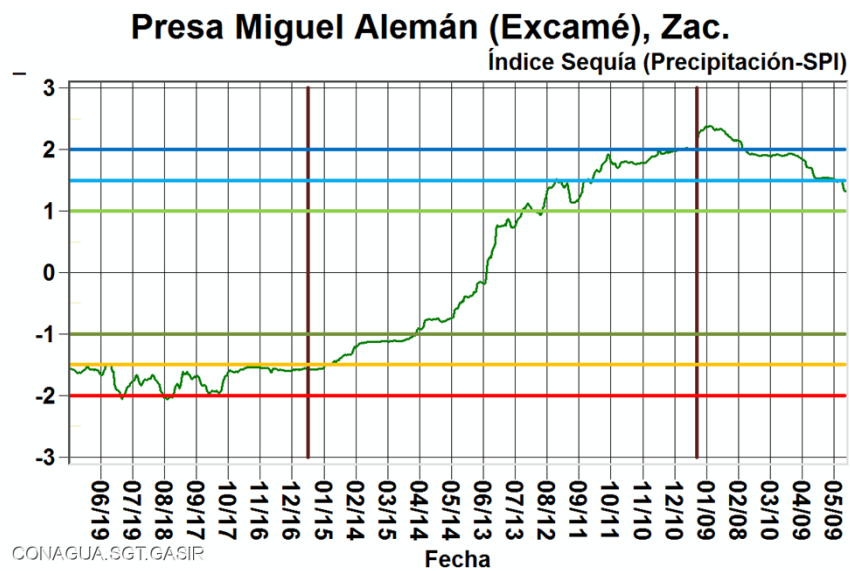
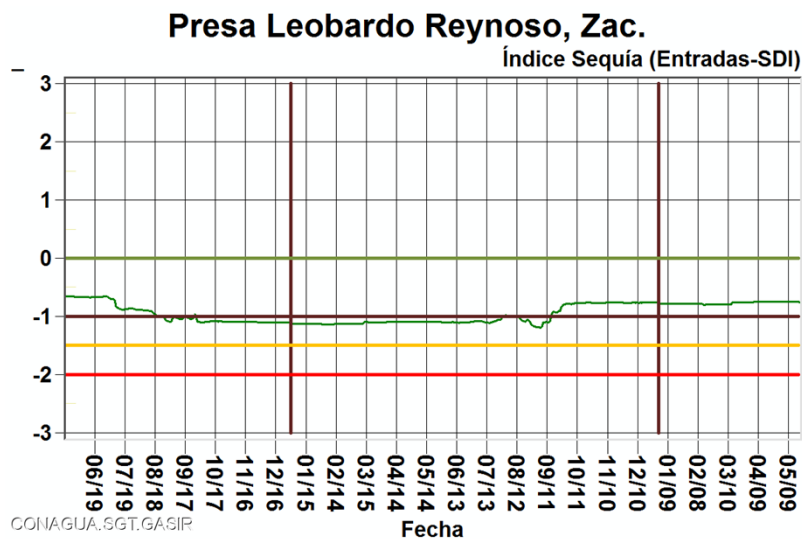
Se invitará a representantes de **CONAGO** y de **agrupaciones municipales**.

En www.conagua.gob.mx y www.pronacose.gob.mx se da seguimiento a sequías (ubicación y etapa)

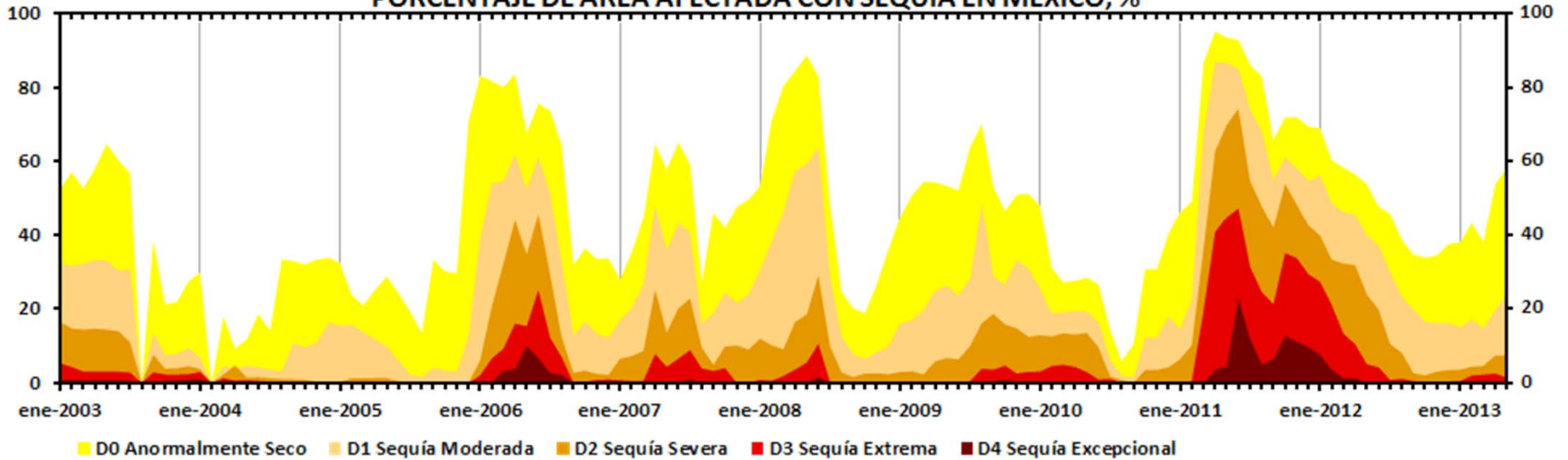


En www.conagua.gob.mx y www.pronacose.gob.mx se da seguimiento a sequías (ubicación y etapa)

Índice de sequías por presa



PORCENTAJE DE AREA AFECTADA CON SEQUIA EN MEXICO, %

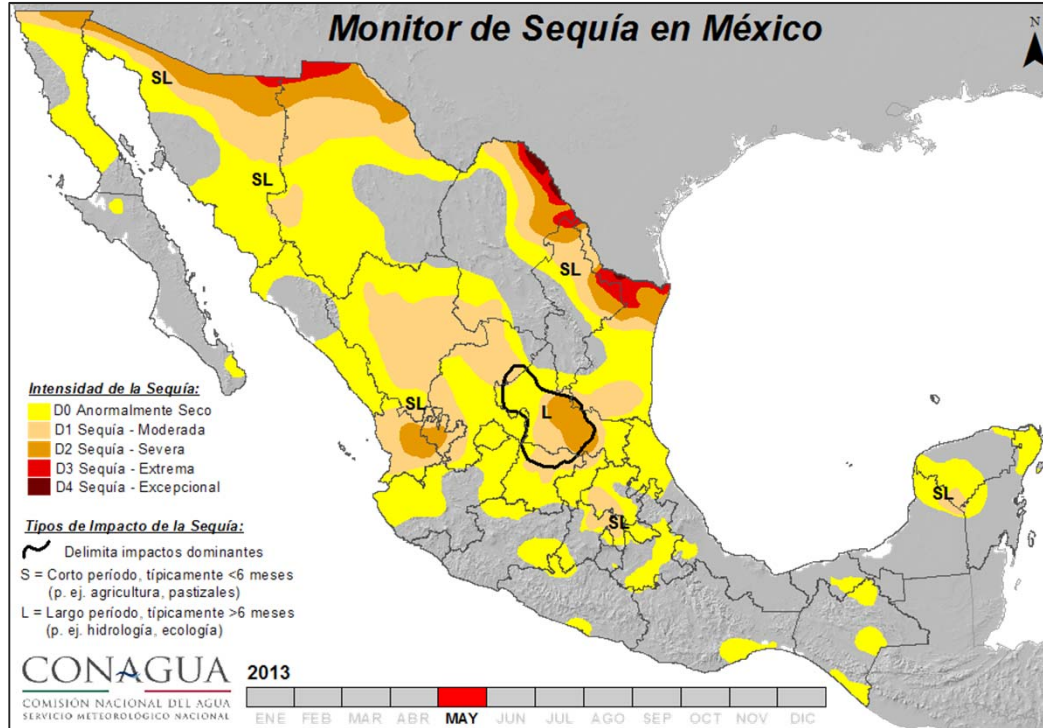


Estadísticas a nivel nacional a finales de Mayo de 2013

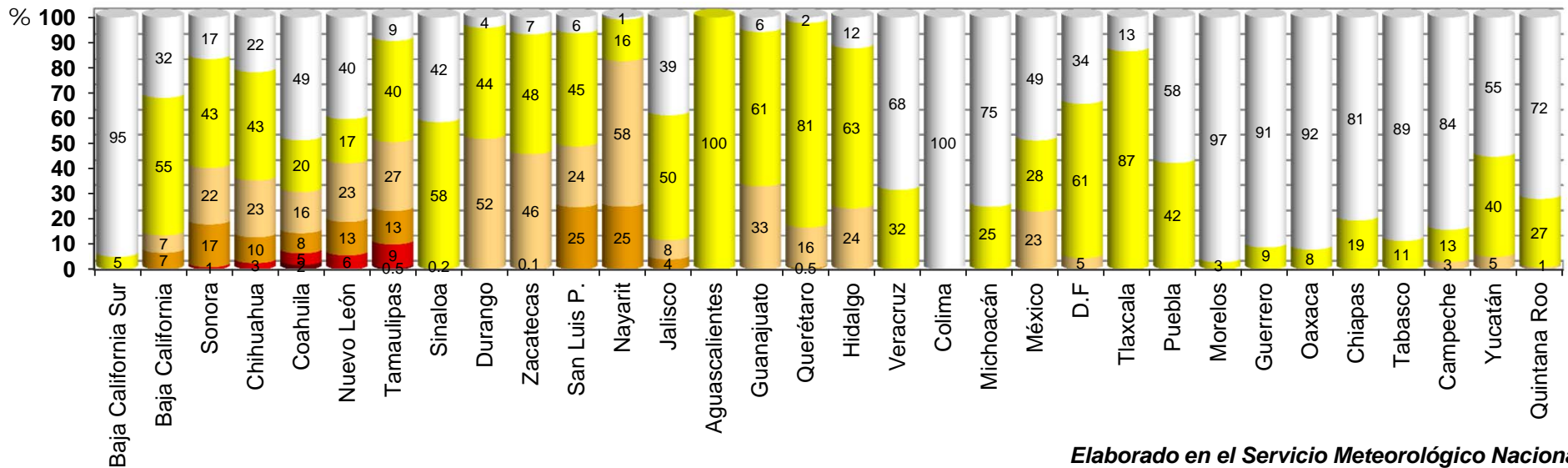
Sin afectación: 41.8 %
 Desde D0 a D4: 58.2 %
 Desde D1 a D4: 23.9%
 Desde D2 a D4: 7.5%
 Desde D3 a D4: 1.5%
 D4: 0.16%

MES-AÑO	Sin afectación	D0 a D4	D1 a D4	D2 a D4	D3 a D4	D4
MAY-2013	41.84	58.16	23.97	7.46	1.48	0.16
ABR-2013	46.19	53.81	19.63	7.40	2.54	0.40
MAR-2013	61.95	38.05	14.75	4.62	2.24	0.66
FEB-2013	56.77	43.23	17.04	4.35	2.00	0.01
ENE-2013	62.08	37.93	15.02	3.58	0.53	0.01
DIC-2012	62.55	37.45	16.19	3.50	0.43	0.02
NOV-2012	65.62	34.38	16.12	3.05	0.32	0.00
OCT-2012	66.17	33.83	16.52	2.06	0.30	0.00
SEP-2012	65.37	34.63	19.69	2.64	0.52	0.00
AGO-2012	61.36	38.64	23.24	8.15	1.13	0.00
JUL-2012	54.15	45.85	29.99	10.50	0.84	0.00
JUN-2012	52.16	47.84	37.14	19.86	4.24	0.00
MAY-2012	46.12	53.88	39.78	23.87	5.02	0.00
ABR-2012	43.52	56.48	45.58	31.78	10.46	1.31
MAR-2012	41.69	58.31	46.20	32.18	13.31	1.26
FEB-2012	39.58	60.42	48.79	33.25	20.98	3.63
ENE-2012	31.03	68.97	56.24	39.72	27.26	7.54

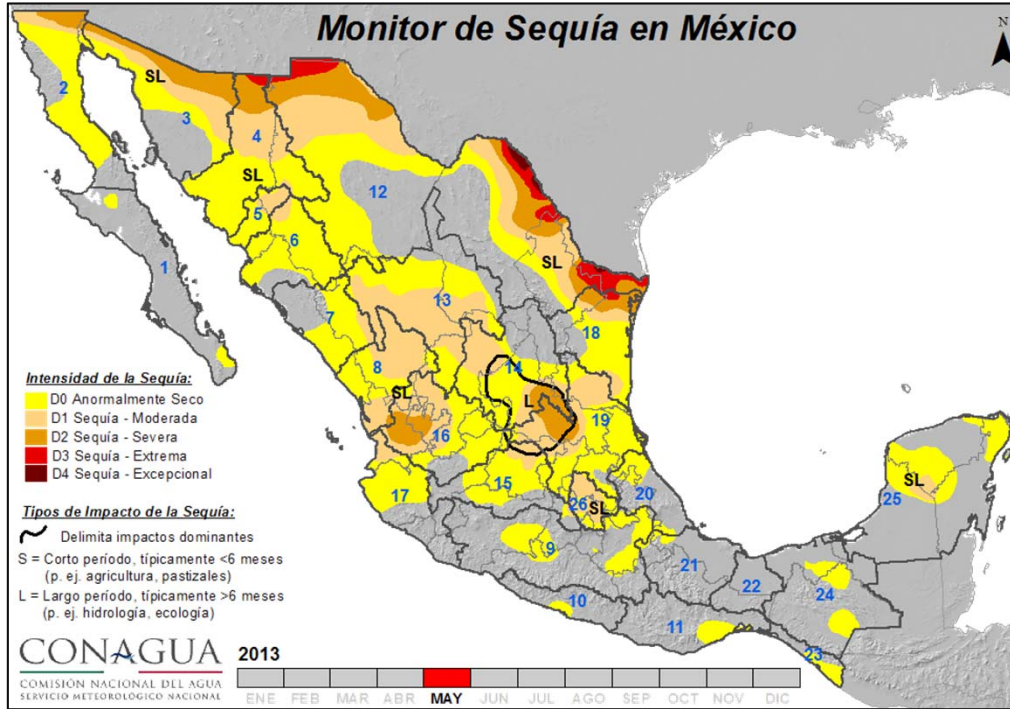
Porcentaje de área con sequía en las Entidades Federativas – Mayo 2013



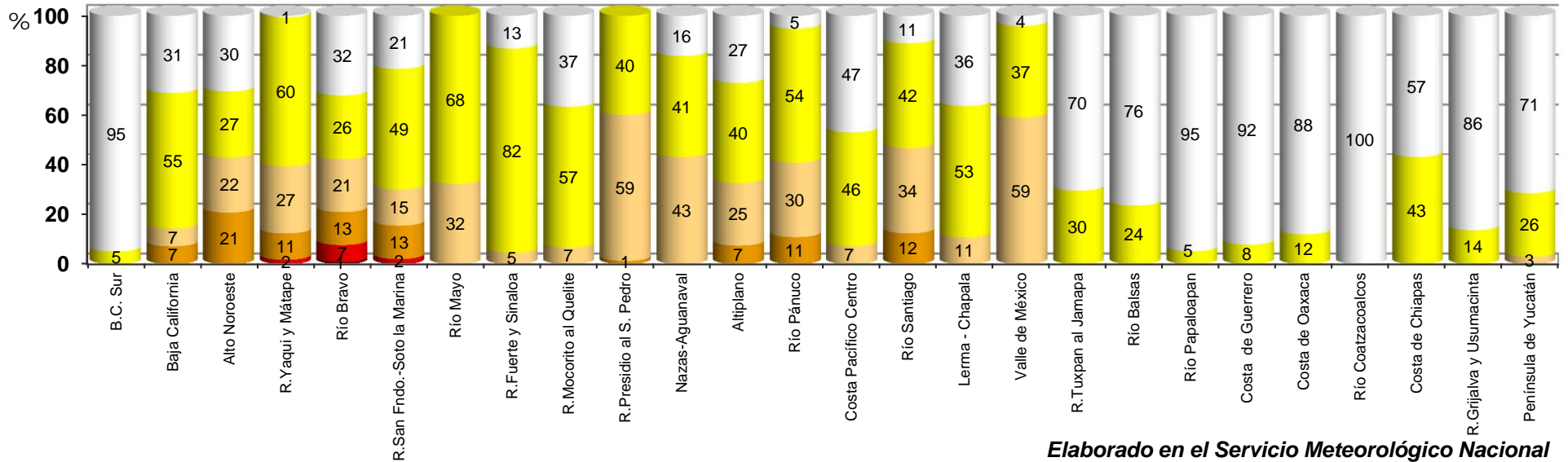
Estados	Porcentaje de área (%) Mayo 2013					
	Sin Afectación	D0	D1	D2	D3	D4
Aguascalientes	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baja California	31.89	54.56	6.95	6.59	0.00	0.00
Baja California Sur	94.96	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00
Campeche	84.27	12.80	2.93	0.00	0.00	0.00
Coahuila de Zaragoza	48.72	20.48	16.39	8.02	4.57	1.82
Colima	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	80.58	19.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Chihuahua	21.72	42.96	22.53	10.24	2.54	0.00
Distrito Federal	34.26	61.20	4.54	0.00	0.00	0.00
Durango	4.10	44.12	51.78	0.00	0.00	0.00
Guanajuato	5.76	61.25	32.99	0.00	0.00	0.00
Guerrero	91.28	8.72	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	12.26	63.48	24.26	0.00	0.00	0.00
Jalisco	38.80	49.56	7.66	3.98	0.00	0.00
México	48.83	28.15	23.02	0.00	0.00	0.00
Michoacán de Ocampo	75.12	24.88	0.00	0.00	0.00	0.00
Morelos	97.13	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00
Nayarit	0.84	16.50	57.76	24.89	0.00	0.00
Nuevo León	40.37	17.44	23.32	13.28	5.59	0.00
Oaxaca	92.11	7.89	0.00	0.00	0.00	0.00
Puebla	57.76	42.24	0.00	0.00	0.00	0.00
Querétaro Arteaga	2.24	81.15	16.15	0.46	0.00	0.00
Quintana Roo	71.99	27.18	0.83	0.00	0.00	0.00
San Luis Potosí	6.27	44.92	24.12	24.69	0.00	0.00
Sinaloa	41.58	58.21	0.21	0.00	0.00	0.00
Sonora	16.51	43.22	22.40	16.96	0.92	0.00
Tabasco	88.64	11.36	0.00	0.00	0.00	0.00
Tamaulipas	9.28	40.15	27.35	13.27	9.46	0.50
Tlaxcala	13.44	86.56	0.00	0.00	0.00	0.00
Veracruz de Ignacio de la Llave	68.41	31.59	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	55.24	39.74	5.02	0.00	0.00	0.00
Zacatecas	6.72	47.54	45.68	0.07	0.00	0.00



Porcentaje de área con sequía en los 26 Consejos de Cuenca (CONAGUA) Mayo 2013



Clave	RHA	Porcentaje de área (%) Mayo 2013					
		Sin afectación	D0	D1	D2	D3	D4
1	Baja California Sur	94.86	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Baja California	31.07	54.62	7.15	7.16	0.00	0.00
3	Alto Noroeste	30.47	26.56	22.20	20.77	0.00	0.00
4	Ríos Yaqui y Mátape	0.53	60.03	27.08	10.60	1.75	0.00
5	Río Mayo	0.00	67.69	32.31	0.00	0.00	0.00
6	Ríos Fuerte y Sinaloa	13.13	82.35	4.52	0.00	0.00	0.00
7	Ríos Mocorito al Quelite	36.62	56.79	6.58	0.00	0.00	0.00
8	Ríos Presidio al San Pedro	0.00	39.86	58.80	1.34	0.00	0.00
9	Río Balsas	76.42	23.58	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Costa de Guerrero	92.13	7.87	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Costa de Oaxaca	87.95	12.05	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Río Bravo	32.05	25.71	21.26	13.28	6.84	0.87
13	Nazas-Aguanaval	16.20	40.68	43.12	0.00	0.00	0.00
14	Altiplano	27.02	40.36	25.17	7.45	0.00	0.00
15	Lerma - Chapala	36.31	53.01	10.68	0.00	0.00	0.00
16	Río Santiago	11.07	42.20	34.33	12.40	0.00	0.00
17	Costa Pacífico Centro	46.93	45.82	7.25	0.00	0.00	0.00
18	Ríos San Fernando-Soto la Marina	21.38	48.55	14.59	13.42	2.06	0.00
19	Río Pánuco	5.15	53.99	29.98	10.88	0.00	0.00
20	Ríos Tuxpan al Jamapa	70.38	29.62	0.00	0.00	0.00	0.00
21	Río Papaloapan	94.79	5.21	0.00	0.00	0.00	0.00
22	Río Coatzacoalcos	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Costa de Chiapas	56.83	43.17	0.00	0.00	0.00	0.00
24	Ríos Grijalva y Usumacinta	86.30	13.70	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Península de Yucatán	71.42	25.66	2.93	0.00	0.00	0.00
26	Valle de México	4.04	36.90	59.05	0.00	0.00	0.00



Elaborado en el Servicio Meteorológico Nacional

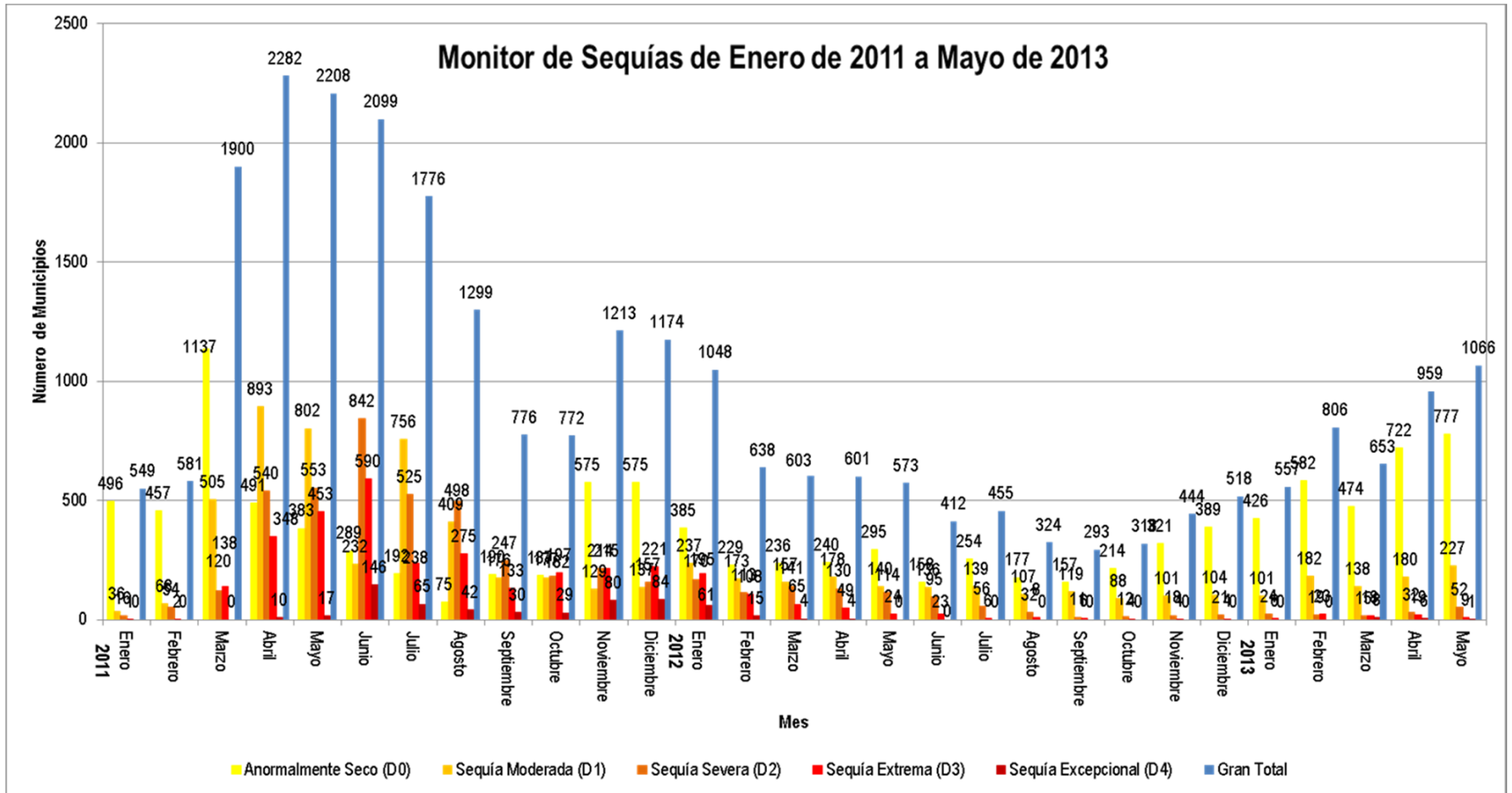
Número de Municipios Afectados con Sequía por categoría Mayo 2013

CLAVE	ENTIDAD	D0	D1	D2	D3	D4	MUNICIPIOS CON SEQUIA
01	Aguascalientes	11					11
02	Baja California	3	2				5
05	Coahuila de Zaragoza	13	10	4	4		31
08	Chihuahua	36	13	4			53
09	Distrito Federal	13	1				14
10	Durango	16	23				39
11	Guanajuato	34	10				44
12	Guerrero	8					8
13	Hidalgo	51	27				78
14	Jalisco	57	8	2			67
15	México	28	44				72
16	Michoacán de Ocampo	37					37
18	Nayarit	5	12	3			20
19	Nuevo León	12	9	6	2		29
20	Oaxaca	26					26
21	Puebla	84					84
22	Querétaro de Arteaga	17	1				18
24	San Luis Potosí	31	12	13			56
25	Sinaloa	10					10
26	Sonora	31	23	14			68
28	Tamaulipas	17	12	6	3	1	39
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	64					64
32	Zacatecas	37	19				56
04	Campeche	4					4
07	Chiapas	24					24
23	Quintana Roo	5					5
27	Tabasco	2					2
29	Tlaxcala	56					56
31	Yucatán	45	1				46
Subtotales	29	777	227	52	9	1	1066

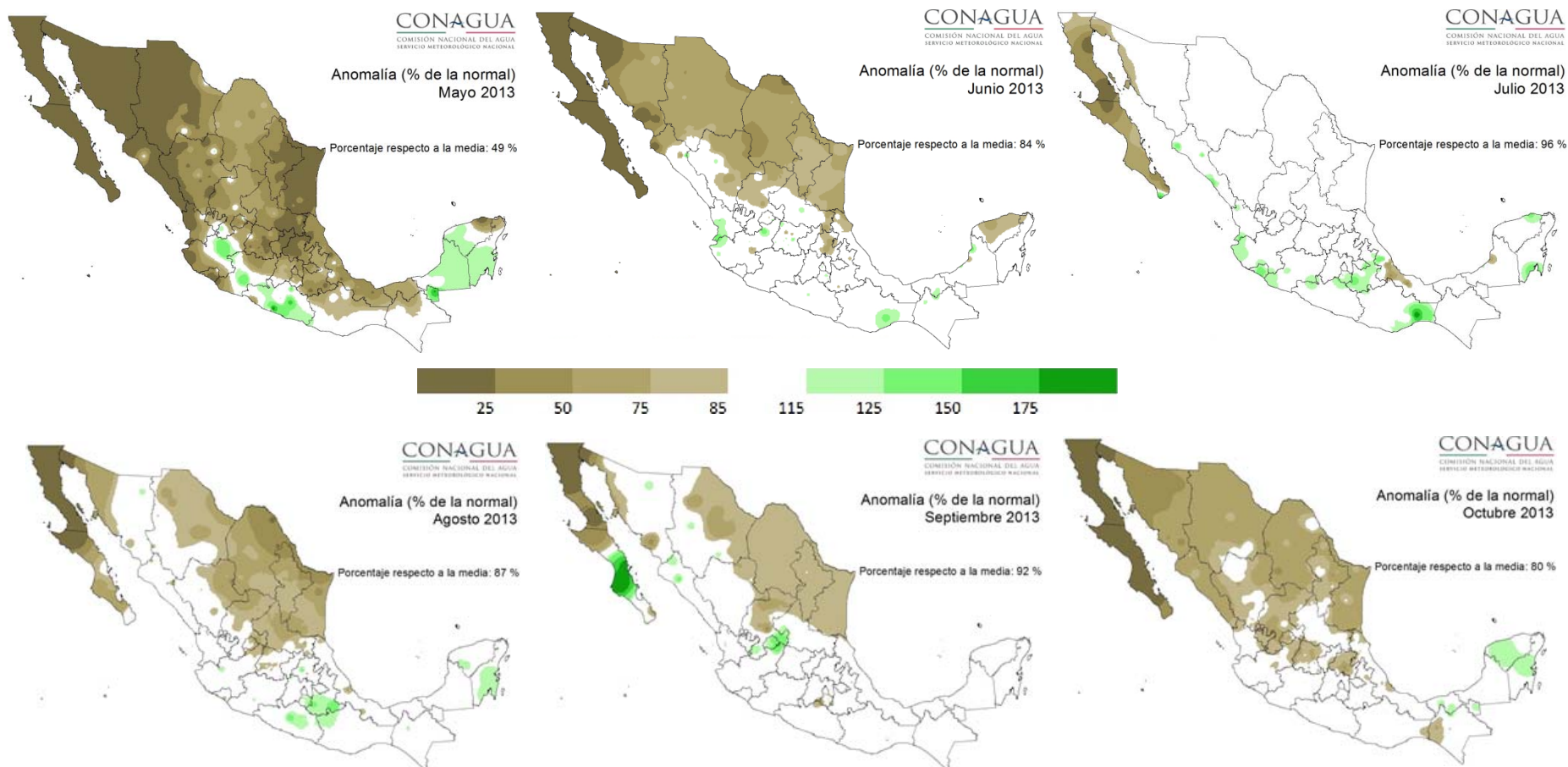
Gran Total

Representa el 43.4% del total de Municipios dentro del polígono denominado "anómalamente seco" 1066 de 2456

Número de Municipios Afectados con Sequía a Mayo 2013



PERSPECTIVA DE LLUVIAS EN EL MEDIANO PLAZO



Fuente. Servicio Meteorológico Nacional – SMN

http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=76

Fecha de emisión Mayo de 2013

El pronóstico señala lluvias por debajo de la normal en los primeros dos meses de la temporada, donde Julio puede resultar con lluvias normales (positivo) con excepción de la Península de baja California, pero el regreso de las condiciones secas en el Noroeste y Norte del país entre Agosto y Octubre.

Tarea de Conagua: limitar volúmenes por insuficiencia hídrica

En Lineamientos de Sequía:

*“CONSIDERANDO... Que la Comisión Nacional del Agua, podrá determinar, mediante los Acuerdos de carácter general señalados en el párrafo anterior y **conforme a las "Condiciones Generales" de los títulos de concesión y asignación, la restricción parcial o total de los volúmenes** concesionados y/o asignados en los títulos señalados, por lo que, para evitar conflictos sociales al respecto, los presentes Lineamientos establecen una serie de pasos a seguir en caso de que esta Comisión Nacional del Agua tome dichas acciones;”*

El PRONACOSE promueve:

- Un plan de sequía en cada uno de los 26 Consejos de Cuenca en el país

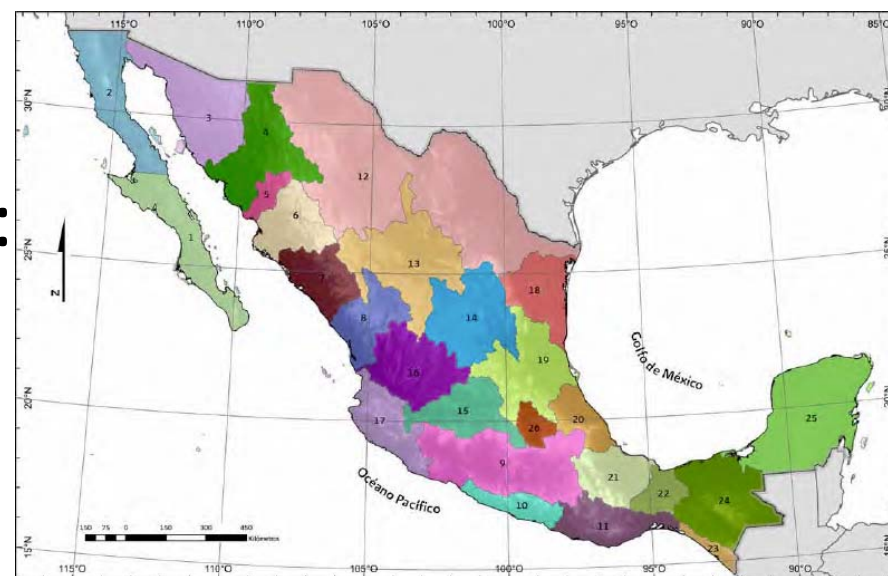
+diseñado e

implementado por ellos:

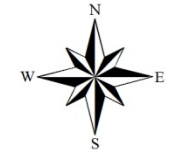
autoridades y usuarios

+con base en las características

locales de cada región)



Consejos de Cuenca por Universidad



Leyenda

Universidades

- Consejo de Cuenca
- UNAM (Instituto de Geografía)
- UNAM (Instituto de Ingeniería)
- Autónoma Agraria Antonio Narro
- Autónoma de Baja California
- Autónoma de Chihuahua
- Autónoma de Sinaloa
- Autónoma de Yucatán
- Autónoma de Zacatecas
- Juárez del Estado de Durango
- de Guadalajara
- de Sonora
- de Veracruz
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

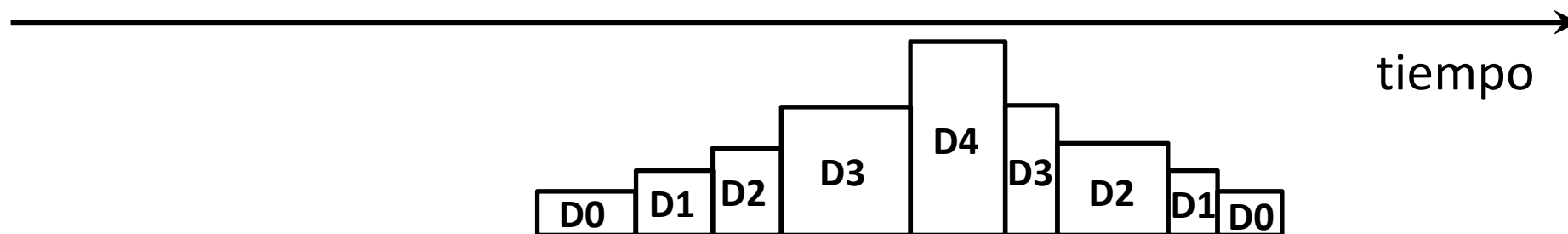
Leyenda

Consejos_de_Cuenca

- 1, Baja California Sur
- 2, Baja California
- 3, Alto Noroeste
- 4, Ríos Yaqui y Mátape
- 5, Río Mayo
- 6, Ríos Fuerte y Sinaloa
- 7, Ríos Mocorito al Quelite
- 8, Ríos Presidio al San Pedro
- 9, Río Balsas
- 10, Costa de Guerrero
- 11, Costa de Oaxaca
- 12, Río Bravo
- 13, Nazas-Aguanaval
- 14, Del Altiplano
- 15, Lerma - Chapala
- 16, Río Santiago
- 17, Costa Pacifico Centro
- 18, Ríos San Fernando-Soto la Marina
- 19, Río Pánuco
- 20, Ríos Tuxpan al Jamapa
- 21, Río Papaloapan
- 22, Río Coatzacoalcos
- 23, Costa de Chiapas
- 24, Ríos Grijalva y Usumacinta
- 25, Península de Yucatán
- 26, Valle de México



La ocurrencia, sucesión y duración de las fases de una sequía son inciertas, variables



Rangos de sequía:

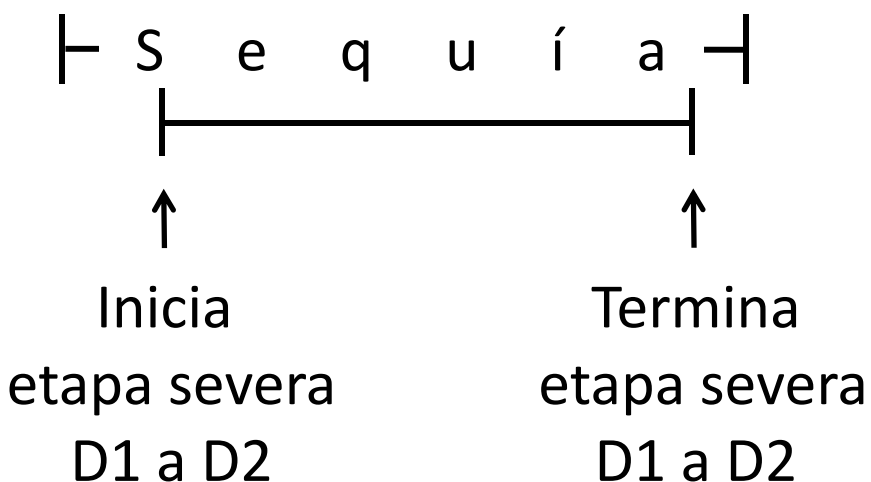
D0 Anormalmente seco

D1 Sequía – Moderada

D2 Sequía – Severa

D3 Sequía – Extrema

D4 Sequía – Excepcional



Acciones previas	Acciones durante sequía	Acciones post-sequía
------------------	-------------------------	----------------------

acciones previas	acciones durante	acciones posteriores
<p><i>planeación:</i></p>	<p><i>adaptación: monitoreo y aviso a la población:</i></p>	<p><i>Evaluación</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> -Diseñar acciones para sequías de severidad diversa 	<ul style="list-style-type: none"> -Reducción de demanda 	<p><u>Administrativas</u></p>
<ul style="list-style-type: none"> -Generar un fondo financiero 	<ul style="list-style-type: none"> -Abastecimiento emergente 	<ul style="list-style-type: none"> -Restablecer fondo financiero - " volumen de reserva
<ul style="list-style-type: none"> -Llenar un volumen de reserva 	<p><u>Físico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Niveles en fuentes -Lluvia, flujo, temp <p><u>Administrativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Eficiencias -Dotaciones -Metas (avance/logro) -Volumen: usado / facturado -Vigilancia -Atención al usuario 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar acciones - " eficiencia de usuarios -Investigar mejores prácticas
		<p><u>Interinstitucional</u></p>
		<ul style="list-style-type: none"> -Ordenamiento territorial -Equilibrio oferta-demanda
		<p><u>Usuarios</u></p>
		<ul style="list-style-type: none"> -Mejorar eficiencia

Durante 2013

Tan pronto un Consejo de Cuenca tenga su “*Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía*” consensado, debería iniciar por sí mismo sus acciones según las haya priorizado.

Por los pronósticos, posiblemente algunos Consejos de Cuenca iniciarán acciones de emergencia con o sin plan.

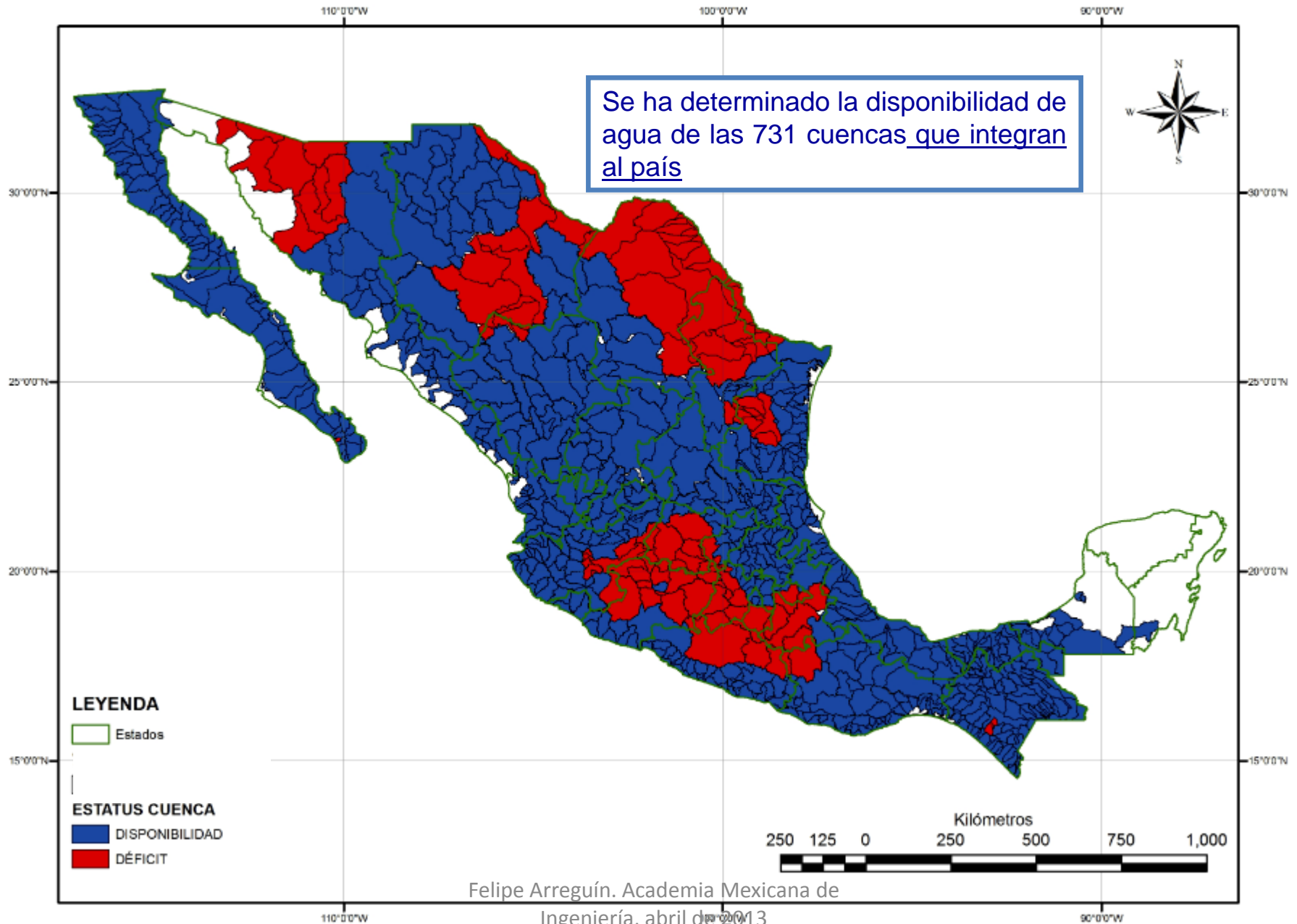
Diversos instrumentos usados por GobMex sobre categorizar sequía

Instrumen- to	Declaratoria	Dependencia a cargo	Método	Objetivo	Observación
FONDEN	Sequía Severa	SEGOB	Déficit de precipitación en relación con el valor medio estadístico de varios años (generalmente 30 años o más)	Abasto de agua potable	La emisión de declaratorias de ocurrencia de sequía es para fondear acciones correctivas y no preventivas
CADENA	Sequía atípica e impredecible	SAGARPA	Precipitaciones persistentes menores que el promedio, de frecuencia, duración y severidad incierta y de ocurrencia atípica e impredecible	Actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras	La emisión de declaratorias de ocurrencia de sequía es para fondear acciones correctivas y no preventivas
North American Drought Monitor (NADM)	5 niveles de sequía	CONAGUA	Proceso que sintetiza múltiples índices (SPI, PDI, etc), perspectivas e impactos locales en una evaluación que mejor representa las condiciones existentes de sequía	Monitorear la sequía en América del Norte	Planeación de los esfuerzos preventivos y de mitigación en los niveles nacional, regional y local
Lineamientos publicados el 22 de noviembre de 2012	Anormalmente seco (D0), Sequía Moderada (D1), Sequía severa (D2), Sequía Extrema (D3) y Sequía Excepcional (D4)	CONAGUA	“Streamflow Drought Index” (SDI) o “Standardized Precipitation Index” (SPI)	Garantizar el abasto de agua para el uso doméstico y público urbano. Detonar acciones preventivas y de mitigación acordadas en el seno de los Consejos de Cuenca, así como de actos de autoridad de la CONAGUA para salvaguardar el abasto para consumo humano	Que hacer antes, durante y después de una sequía

- El déficit de agua durante una sequía no debe ser enfrentado sólo con “sobre-incremento” de la extracción de agua subterránea o superficial. Menos aún en regiones de por sí con acuíferos sobreexplotados
- En cambio, hay que incorporar la estrategia de ahorro-eficiencia en la sociedad y apoyarla desde las autoridades (es decir, reducción de las demandas usuales).

Escasez

DISPONIBILIDAD AGUA SUPERFICIAL

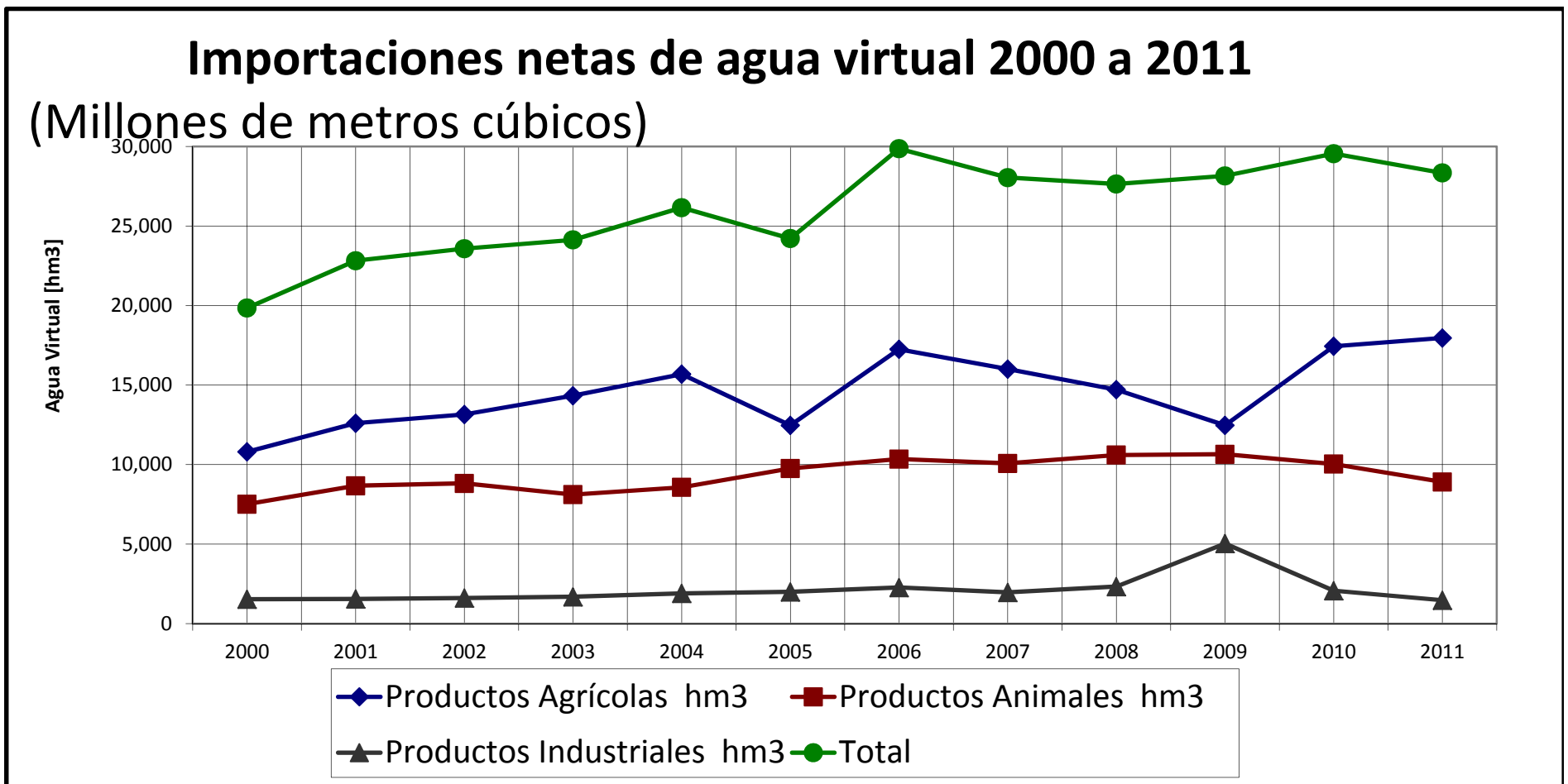


DISPONIBILIDAD AGUA SUBTERRÁNEA



El Comercio Global con agua virtual

- 67% está relacionado con el comercio internacional de cultivos;
- 23% está relacionado con el comercio de ganado y productos cárnicos;
- 10% está relacionado con el comercio de productos industriales.



Ante el cambio climático (sequías)
México tiene cuatro grandes opciones:

1. Eficiencia en el uso del agua (agricultura)
2. Tratamiento y reuso de agua (municipal e Industrial)
3. Desalación (mar o agua salobre)
4. Reservas de agua (para uso doméstico y medio ambiente)

El Pronacose considera todas ellas



Programa Nacional Contra la Sequía
P R O N A C O S E
Conagua/Subdirección General Técnica

www.conagua.gob.mx y www.pronacose.gob.mx

mario.lopezperez@conagua.gob.mx

