



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL**

SUBCOORDINACIÓN DE POSGRADO

T E S I S

**COMUNICACIÓN DE LA AMENAZA DE FENÓMENOS
HIDROMETEOROLÓGICOS PARA LA REDUCCIÓN DE
AFECTACIONES EN MÉXICO**

que para obtener el grado de

Doctor en

Ciencias y Tecnología del Agua

presenta

Dr. David Korenfeld Federman

Tutor: Dr. Ricardo Prieto González

Jiutepec, Morelos

2018

F.C5.02.44.0



Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor y como titular de los derechos moral y patrimoniales de la obra titulada "COMUNICACIÓN DE LA AMENAZA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS PARA LA REDUCCIÓN DE AFECTACIONES EN MÉXICO ", otorgo de manera gratuita y permanente al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, autorización para que fijen la obra en cualquier medio, incluido el electrónico, y la divulguen entre su personal, estudiantes o terceras personas, sin que pueda percibir por tal divulgación una contraprestación.

DR. DAVID KORENFELD FEDERMAN

Dr. David Korenfeld Federman

Ciudad de México, 13 de septiembre de 2018



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Lugar y Fecha (día/mes/año): Jiutepec, Mor., 13/09/2018.

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado "Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México" del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento Sí cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto Sí se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente

Dr. Martín José Montero Martínez.

F.C5.02.37.0



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Jiutepec, Morelos, 27 agosto 2018

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado “Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México” del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento **SI** cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto **SI** se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente

DENISE SOARES MORAES

F.C5.02.37.0

Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Ciudad de México, 15 agosto 2018.

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado "Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México" del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento Sí cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto Sí se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente

Dr. Ricardo Prieto González.

F.C5.02.37.0



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Lugar y Fecha (día/mes/año): Ciudad de México a 13 de agosto de 2018

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado “Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México” del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento Sí cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto Sí se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente



Dr. Víctor Hugo Alcedo Yamanaka

F.C5.02.37.0



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional
Subcoordinación de Posgrado
FPT 05 Voto aprobatorio

Jiutepec, Morelos, 16 de agosto de 2018

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado

PRESENTE

Por medio del presente hago constar que he leído el documento titulado "Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México" presentado por David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, se determina que el documento Sí cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico dentro del Programa de Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua, por lo que Sí se otorga el voto aprobatorio.

En espera de la fecha y hora designada para la presentación del examen de grado.

Atentamente



Dr. Felipe I. Arreguín Cortés



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Jiutepec, Morelos a 14 de septiembre de 2018.


Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado "Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México" del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento **Sí** cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto **Sí** se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente


Dr. René Lobato Sánchez
Tecnólogo del Agua B titular

F.C5.02.37.0



Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional.
Subcoordinación de Posgrado.
FPT 05 Voto aprobatorio

Lugar y Fecha: Ciudad de México, 14 de agosto de 2018 .

Dr. Ariosto Aguilar Chávez
Subcoordinador de Posgrado
Presente

Por medio de la presente hago constar que he leído la tesis de doctorado “Comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos para la reducción de afectaciones en México” del alumno David Korenfeld Federman.

Como resultado de la revisión, considero que este documento **Si** cumple con los requisitos para ser considerado en la obtención del grado académico al Programa de Doctorado Ciencias y Tecnología del Agua, por lo tanto **Si** se otorga el voto Aprobatorio.

Quedo en espera de la designación de la fecha y hora de la presentación del examen de grado.

Atentamente

Nombre y grado del investigador.


Dr. Francisco Javier Aparicio Mijares

F.C5.02.37.0

Dedicatoria

A mi familia, mi esposa Sandra, mis hijos, Alejandra, Raúl y Daniel; quienes me han acompañado en todo momento en mí transitar por el camino del agua, dándome la inspiración y el apoyo para crecer integralmente.

A todos mis amigos, hombres y mujeres cuyo trabajo se ha cruzado por los senderos del agua, y han encontrado en este tema, la misma pasión e interés que juntos compartimos. A todos ellos muchas gracias por su conocimiento y experiencia compartida, pero especialmente gracias por su amistad.

-DKF

Contenido

Dedicatoria	10
Contenido de Imágenes	14
Contenido de Tablas	18
Lista de Acrónimos	19
1.- Resumen	21
1.1 Cuadro esquemático	22
2.- Introducción	23
3.- Planteamiento del problema	24
3.1.- Justificación	25
3.2.- Objetivo	25
3.3.- Hipótesis	25
3.4.- Resumen del Marco Conceptual	26
3.5.- ¿Cómo reducir el riesgo?	27
4.- Estado del Arte	28
4.1.- Literatura	29
4.1.1.- Guías y principios del gobierno de Australia para la emisión de avisos de Alerta en casos de emergencia	29
4.1.1.1 Principios para la emisión de avisos de alerta	29
4.2.- Recomendaciones para la creación y comunicación de información sobre el riesgo de huracanes	31
4.3.- Estrategias implementadas en diferentes países del mundo	34
4.3.1.- Servicio Meteorológico de los Estados Unidos de América	34
4.3.2.- Servicio Meteorológico de Australia	36
4.4.- Alertas Meteorológicas en Europa	37
4.5.- La estrategia de comunicación de Alertas en Chiapas	39
4.5.1 Programa Preventivo de Protección Civil PP5	39
4.5.2.- Contribución	40
4.5.3.- Estado del Arte en la literatura científica	41

4.5.4 Situación de la realidad nacional y contraste con países desarrollados	46
4.5.5 Entonces ¿Qué hacer?	48
4.6.- Planteamiento del trabajo doctoral	48
4.6.1 Objetivo General	48
4.6.2 Hipótesis	49
4.6.3 Originalidad	49
4.7.- Resumen del desarrollo de un modelo de comunicación de riesgos	49
4.8.- La estrategia actual de comunicación de la amenaza	52
5.- La Estrategia de entrega de servicios de la OMM	58
6.- Categorización de las necesidades de los usuarios de información meteorológica	59
6.1.1- Consultoría: Diagnóstico de la comunicación de la información meteorológica en México (2011)	59
6.1.2.- Segmentos estudiados	59
6.1.3.- Confianza en las fuentes	60
6.1.4 Valoración de Boletines	61
6.1.4.1.- Lenguaje	61
6.1.4.2.- Oportunidad/Tiempo	62
6.1.5.- Solicitudes de Información	63
6.1.6.- Oportunidad	63
6.1.7.- Sugerencias finales	64
6.1.7.1.- Qué tan estratégica le resulta la información	64
6.1.8.- El papel de los medios	65
6.1.9.- Amenazas	65
7.- Propuesta de trabajo	75
7.1.- Elaboración de estudio de caso: El Huracán Odile (2014)	79
7.2.- Propuestas concretas de comunicación	81
7.3.- Propuesta de extensión a otros fenómenos	91
7.3.1.- Frentes Fríos y Nortes	91
7.4.- Caso de estudio: Primera Tormenta Invernal de 2017	94

8.- Conclusiones	114
9.- Referencias Bibliográficas	118
10.- Anexos	121
Anexo 1. Los Municipios	121
Anexo 2. Municipio de Coahuila de Zaragoza	150
Anexo 3. Municipio de Monterrey	152

Contenido de Imágenes

Ilustración 1. Los elementos del riesgo.	27
Ilustración 2. Principios del gobierno de Australia para la emisión de avisos de Alerta en casos de emergencia	31
Ilustración 3. Roles de trabajo primario y objetivos comunes del Sistema de Alerta por Huracanes en los EUA.	32
Ilustración 4. Representación gráfica del área geográfica y áreas de especialidad para los grupos dedicados a la emisión de alertas por huracán en los EUA. Las áreas de intercepción representan tareas comunes, no necesariamente interacción entre los grupos.	33
Ilustración 5. Ejemplo de una imagen del portal de Internet del Servicio Meteorológico de los EUA, incluyendo el despliegue de una serie de alertas y su denominación utilizando colores.	35
Ilustración 6. Ejemplo de una imagen del portal de Internet del Servicio Meteorológico de Australia, incluyendo una Alerta por Viento Oceánico.	36
Ilustración 7. Códigos de colores y de íconos.	38
Ilustración 8. Mapeo esquemático de diferentes formas de comunicación del riesgo en relación al involucramiento deseado de las autoridades y población.	50
Ilustración 9. Esquema de ayuda para identificar estrategias apropiadas de comunicación de riesgos.	51
Ilustración 10. Aviso de ciclón tropical.	52
Ilustración 11. Avisos inmediatos de tiempo severo.	53
Ilustración 12. Comunicados de prensa.	54
Ilustración 13. Alertas Google.	55
Ilustración 14. Conferencias de prensa.	56
Ilustración 15. Twitter.	56
Ilustración 16. Mensaje SMS de celular.	57
Ilustración 17. Estrategia de entrega de servicios de la Organización Meteorológica Mundial.	58
Ilustración 18. Satisfacción del usuario en cuanto a la información	67

hidrometeorológica e hidrológica proporcionada.	
Ilustración 19. Satisfacción de los usuarios en cuanto a la información de alertas y boletines.	68
Ilustración 20. Satisfacción de la población en general respecto a los atributos de los pronósticos, boletines y avisos.	71
Ilustración 21. Recomendaciones del sitio de internet del Servicio Meteorológico Nacional.	72
Ilustración 22. Municipios de México.	77
Ilustración 23. Ejemplo de cómo pasar de alertas costeras por viento, a superficies donde se incluyan las poblaciones afectadas.	78
Ilustración 24. Imagen de satélite del huracán Odile a las 11:00 AM hora del Pacífico del 14 de septiembre de 2014.	80
Ilustración 25. Trayectoria observada de Odile.	80
Ilustración 26. Despliegue de diversas trayectorias pronosticadas para el huracán Odile.	81
Ilustración 27. Herramientas de comunicación: Twitter, mapa de alertas Google y mensajes SMS.	81
Ilustración 28. Herramientas de comunicación. Números durante el huracán Patricia (2015)	82
Ilustración 29. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Viento. Información requerida: Regiones de cobertura definidas por NHC-SMN y modelos numéricos.	84
Ilustración 30. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Lluvia. Información requerida: Modelos numéricos GFS, Europeo y WRF	86
Ilustración 31. Umbrales y acciones de comunicación propuestas. Oleaje. Información requerida: Modelo numérico WW3	88
Ilustración 32. Mapas de aviso por viento a nivel condado del National Weather Service de los Estados Unidos de Norteamérica.	88
Ilustración 33. Pronóstico de temperatura mínima modelo GFS. 7 Diciembre 2017	90
Ilustración 34. Mapas de condiciones pronosticadas por el Servicio	96

Meteorológico Nacional los días 4, 5, 6 y 7 de diciembre de 2017.	
Ilustración 35. Mapas de condiciones meteorológicas publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional el 7, 8 y 9 de Diciembre de 2017.	97
Ilustración 36. Alerta de temperatura mínima severidad> tr 1 año. 7 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	99
Ilustración 37. Alerta de temperatura mínima severidad> tr 5 años. 7 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	99
Ilustración 38. Pronóstico de temperatura mínima modelo GFS ejecutado a las 00:00 UTC del 7 Diciembre 2017	100
Ilustración 39. Alerta de temperatura mínima severidad > Tr 1 año. 8 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	100
Ilustración 40. Alerta de temperatura mínima severidad> tr 5 años. 8 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	101
Ilustración 41. Alerta de Viento severidad mayor a 10 m/s. 5 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional	102
Ilustración 42. Alerta de Viento severidad mayor a 10 m/s. 5 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	103
Ilustración 43. Pronóstico de viento modelo GFS. 5 Diciembre 2017.	103
Ilustración 44. Twitter Temperaturas Mínimas para las 6:00 horas del 6 de diciembre de 2017.	105
Ilustración 45. Twitter Temperaturas Mínimas para las 18:00 horas del 7 de diciembre de 2017.	106
Ilustración 46. Ejemplo de mensaje de Texto SMS previniendo sobre las bajas temperaturas para Monterrey, Nuevo León.	107
Ilustración 47. Ubicación del municipio de Monterrey, Nuevo León.	108

Ilustración 48. Ejemplificación del aviso CAP por bajas temperaturas en Monterrey, Nuevo León.	108
Ilustración 49. Twitter Vientos.	110
Ilustración 50. Twitter Vientos.	111
Ilustración 51. Mensaje de Texto.	112
Ilustración 52. Ubicación Coatzacoalcos.	113
Ilustración 53. Ejemplificación del aviso CAP por vientos en Coatzacoalcos, Veracruz.	113

Contenido de Tablas

Tabla 1. Áreas de oportunidad en los comentarios del público en general.	73
Tabla 2. Elementos que determinan el peligro de un ciclón tropical para México. Elementos vigentes y elementos adicionales propuestos de comunicación a las autoridades y el público.	75
Tabla 3. Umbrales y acciones de comunicación propuesta. Viento.	83
Tabla 4. Umbrales y acciones de comunicación propuesta. Lluvia.	85
Tabla 5. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Oleaje.	87
Tabla 6. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Temperatura Mínima.	89
Tabla 7. Daños ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos durante los años 2000 a 2015.	92
Tabla 8. Número de decesos por eventos hidrometeorológicos en México.	93
Tabla 9. Porcentaje por municipio, temperatura mínima, 7 de Diciembre 2017. Municipio de Monterrey, N.L. Dato cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.	98
Tabla 10. Porcentaje por municipio, temperatura mínima, 8 de Diciembre 2017. Municipio de Monterrey, N.L.	101
Tabla 11. Porcentaje por municipio, viento, 5 de diciembre 2017 municipio de Coatzacoalcos, Veracruz. Dato cortesía del servicio meteorológico nacional.	102
Tabla 12. Tabla resumen de envío de boletines, mensajes CAP, Twitter, SMS, y Twitter Alert por temperaturas bajas extremas para el municipio de Monterrey, Nuevo León.	104
Tabla 13. Tabla resumen de envío de boletines, mensajes CAP, Twitter, SMS, y Twitter Alert por viento para el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.	109

Lista de Acrónimos

BCS.....	Baja California Sur
BOM.....	Bureau of Meteorology of Australia
CAADES.....	Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa
CAP.....	Common Alerting Protocol
CD.....	Disco Compacto
CDMX.....	Ciudad de México
CENAPRED.....	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE.....	Comisión Federal de Electricidad
CGSMN.....	Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional
CHMR's.....	Centros Hidrometeorológicos Regionales
CLI-COM.....	Base de Datos Climatológica Nacional
CM.....	Centímetro
COFUPRO.....	Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce
CONAGUA.....	Comisión Nacional del Agua
EAS.....	Sistema de Alertas de Emergencias
EMAS.....	Estaciones Meteorológicas Automáticas
EUA.....	Estados Unidos de América
EUMETNET.....	Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos
FEMA.....	Agencia Federal para la Gestión de Emergencias
FTP.....	Protocolo de Transferencias de Archivos

GFS.....Sistema Global de Predicción

INEGI.....Instituto Nacional de Estadística y Geografía

MM5.....Modelo de mesoescala de quinta generación

NHC.....Centro Nacional de Huracanes

NOAA.....Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

NWS.....Servicio Meteorológico Nacional

OMM.....Organización Meteorológica Mundial

OOAPAS.....Organismo Operador de Agua Potable

PP5.....Programa Preventivo de Protección Civil de Chiapas

SCT.....Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México

SEGOB.....Secretaría de Gobernación de México

SENEAM.....Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano

SMN.....Servicio Meteorológico Nacional

SMS.....Servicio de Mensajes Simples

UNAM.....Universidad Nacional Autónoma de México

UTC.....Tiempo Universal Coordinado

UV.....Universidad Veracruzana

WFO.....Oficina de Previsión Meteorológica Regional en los Estados Unidos de América

WRF.....Investigación y Modelo de Predicción del Clima

WW3.....Modelo numérico Wave-Watch 3

MARCO CONCEPTUAL: PELIGRO, AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO – ANÁLISIS DE LOS FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS QUE AFECTAN A MÉXICO

1.- Resumen

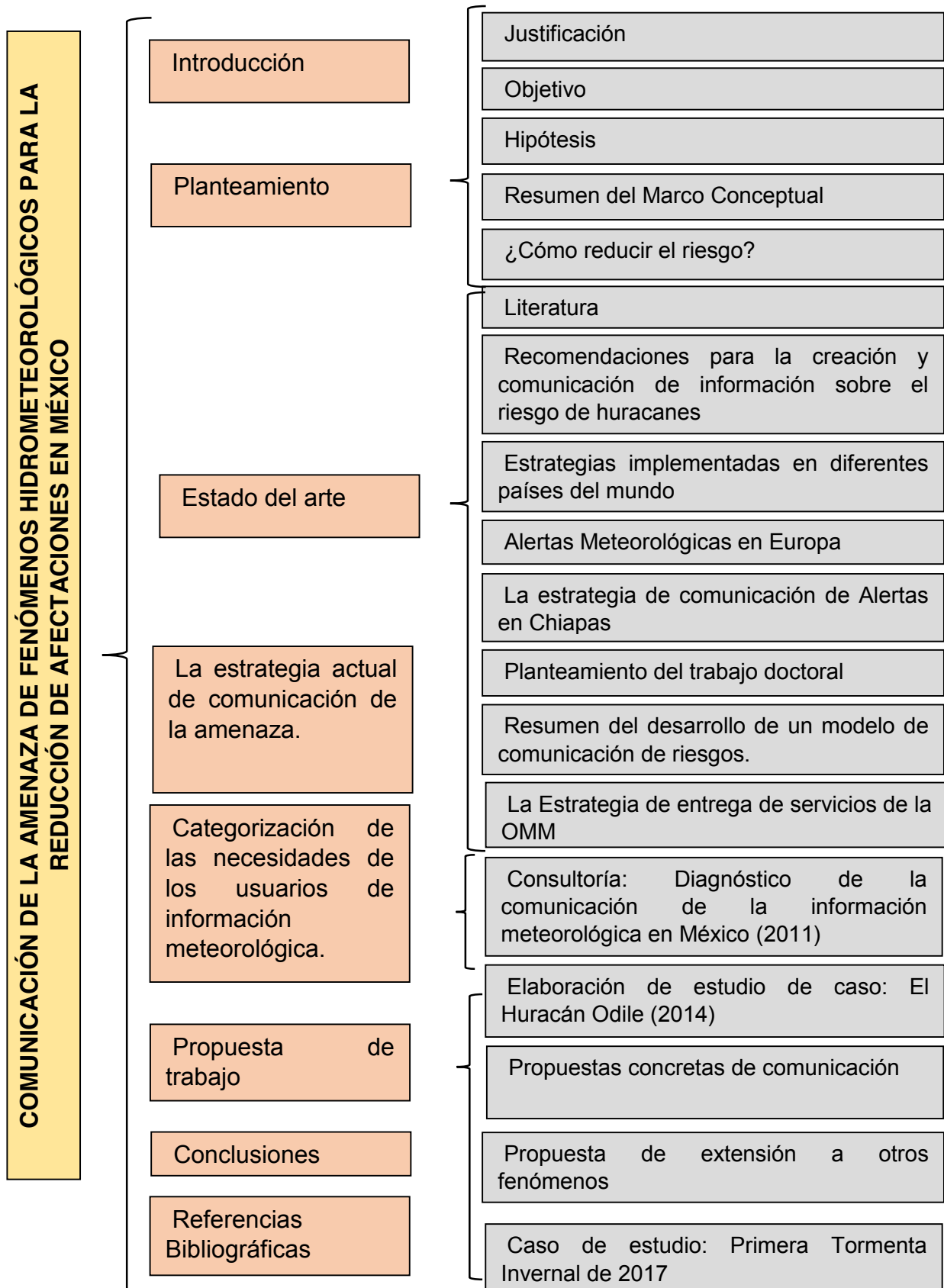
Se realiza una propuesta de acciones de comunicación nuevas, así como el mejoramiento de las actuales, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios, específicamente aquellos que pueden ser afectados de manera directa por los fenómenos hidrometeorológicos extremos. Para ello se propone el uso de herramientas tecnológicas modernas y dirigidas a subsectores de la población.

Las propuestas incluyen el ampliar las capacidades de aviso en el tema de ciclones tropicales y una extensión a los frentes fríos y nortes, considerando todos sus efectos en lluvia, viento, oleaje y marea de tormenta. En la medida que las primeras necesidades se vayan satisfaciendo, extenderlo a otros fenómenos hidrometeorológicos, como tormentas severas de escala local, descargas de electricidad atmosférica, ondas cálidas, tornados, entre otros fenómenos. Lo más relevante de este tipo de sistemas meteorológicos, es que afectan zonas diferentes con impactos significativamente distintos. Esto implica un reto en cuanto a la comunicación de la amenaza para la población pues los mensajes tienen que ser precisos e ir dirigidos a quienes estarán recibiendo los efectos de los sistemas y no aquellos lugares y pobladores para quienes la información no es relevante.

Las herramientas tecnológicas modernas y el grado de precisión que éstas han logrado nos permiten que en la actualidad sea posible realizar pronósticos/avisos a nivel municipal para los 2,457 municipios y 16 alcaldías (delegaciones políticas) que conforman el país, esto a pesar de los pocos recursos humanos con que se cuenta a nivel nacional dedicados a la Meteorología.

A continuación se muestra el cuadro esquemático del contenido de este trabajo:

1.1 Cuadro esquemático



2.- Introducción

Los eventos hidrometeorológicos son los fenómenos naturales que mayor daño provocan a la población en el planeta. Desde frentes fríos, tormentas, ciclones tropicales y lluvias torrenciales que provocan inundaciones, o por el contrario, sequías y ondas cálidas que traen consigo temperaturas extremas y carencia de lluvia.

Las herramientas para detectar, dar seguimiento oportuno, analizar y pronosticar los fenómenos hidrometeorológicos, permiten obtener información crucial para determinar si los efectos asociados a estos sistemas traerán consecuencias adversas a la población. Dada la severidad de algunos de estos fenómenos, es necesario avisar a las autoridades responsables de la protección de la población con el objetivo de que esta tome medidas de seguridad, que van desde las muy simples como informarse de los pronósticos climáticos o evitar zona de alto riesgo, hasta las más complejas como la evacuación masiva en caso de desastre.

Numerosas instituciones oficiales como la Organización Meteorológica Mundial y los servicios meteorológicos e hidrológicos de cada país, han propuesto e instrumentado mecanismos de comunicación para posibles amenazas hidrometeorológicas, sin embargo, en comparación con los esfuerzos que se hacen para el resto de sus actividades como la detección y predicción, el área de comunicación suele recibir menor atención y como consecuencia poco crecimiento, a pesar de que en la actualidad existen herramientas de comunicación masivas y efectivas útiles para propiciar la prevención y preparación ante los efectos negativos de los sistemas hidrometeorológicos.

Las comunicaciones en casos de emergencia son una herramienta importante para alcanzar a la población que pueda tener alguna afectación, sin embargo se requieren utilizar con responsabilidad y claridad para evitar malos entendidos, generación de rumores, pánico e incluso inestabilidad social, por lo cual es importante utilizar información objetiva, clara y basada en mediciones, observaciones y en los mejores conocimientos que se tienen, para que llegue a los

diversos tipos de usuarios, como son autoridades, instituciones, dependencias, organizaciones y población en general, de una forma clara y oportuna, es importante también recurrir a las ciencias sociales para lograr el propósito deseado: salvar vidas y minimizar pérdidas económicas.

En este trabajo se hace una propuesta de comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos severos tomando en cuenta la diversidad cultural que existe en México con el propósito de mitigar los daños asociados a sistemas hidrometeorológicos. La influencia humana, de acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (http://ar5-syr.ipcc.ch/topic_observedchanges.php#section_1_4), ha sido ligada al incremento en el número de eventos de precipitación severos en diferentes regiones del planeta, por lo que de continuar o incrementarse esta tendencia, se requerirá de una mejor estrategia de comunicación ante estas amenazas.

3.- Planteamiento del problema

El territorio mexicano tiene diversas características que lo hacen susceptible de ser afectado por fenómenos hidrometeorológicos de alto impacto: Está rodeado de áreas oceánicas tropicales con alto contenido de energía térmica, particularmente por las “albercas de agua caliente” (temperatura > 28.5°C) del Océano Pacífico del noreste y del Mar Caribe-Golfo de México. Es común que en estas zonas se generen ciclones tropicales durante los meses de mayo a noviembre; y algunos de ellos ingresan al país. México también se ve afectado por otro tipo de sistemas atmosféricos como frentes fríos, ondas cálidas, ondas tropicales, y tormentas de tipo convectivo, generando condiciones adversas para la población y las actividades productivas en la mayor parte del país.

También existe la formación de fenómenos meteorológicos de escala menor, pero con alto impacto cuando se producen sobre regiones habitadas o vulnerables, como por ejemplo las tormentas con granizo e inclusive tornados.

La complejidad de la topografía en buena parte del país, así como la diversidad social, económica y cultural pueden contribuir a que algunas regiones sean menos o más vulnerables a fenómenos hidrometeorológicos intensos.

3.1.- Justificación

El gobierno de México a través del Plan Nacional Hídrico (http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA_Nacional_Hidrico_2014_2018_espa%C3%B1ol.pdf) ha reconocido en su Estrategia 2.2 que es necesario reducir la vulnerabilidad de los efectos del cambio climático y variabilidad climática, así como incrementar el intercambio de información entre instancias nacionales e internacionales.

Para mitigar los efectos adversos de fenómenos hidrometeorológicos, es necesario no sólo tener un entendimiento de los alcances y posibles afectaciones de los sistemas, sino también comunicarlas a quienes pueden verse afectados para que tomen medidas oportunas y eficaces reduciendo los impactos de estos fenómenos.

La sociedad mexicana requiere contar con información confiable, clara y oportuna ante situaciones hidrometeorológicas que le representen una amenaza. Para cubrir esta necesidad, es necesario utilizar de forma eficiente el conocimiento científico y la tecnología de la información y la comunicación.

3.2.- Objetivo

Formular estrategias de comunicación ante la amenaza de situaciones hidrometeorológicas asociadas con ciclones tropicales y frentes fríos que contribuyan a la disminución de afectaciones a la población e infraestructura de México.

3.3.- Hipótesis

La integración de nuevas tecnologías y métodos modernos de comunicación a la población por parte de las autoridades encargadas del monitoreo y la prevención, contribuye a una eficaz protección y mitigación de los efectos de ciclones tropicales y frentes fríos en México.

3.4.- Resumen del Marco Conceptual

En el documento denominado “Guía de LA RED para la gestión local del riesgo” se menciona que una *amenaza* surge cuando de la posibilidad teórica (conocida como *peligro*) se pasa a la probabilidad más o menos concreta, de que un fenómeno de origen natural o humano, se produzca en un determinado tiempo y en una determinada región que no esté adaptada para afrontar sin traumatismos ese fenómeno. Esa falta de adaptación, fragilidad o *vulnerabilidad*, es precisamente la que convierte la probabilidad de ocurrencia del fenómeno en una *amenaza* (Wilches-Chaux, 1998).

La *vulnerabilidad*, es básicamente la debilidad frente a las amenazas, es decir la falta de capacidad de resistencia, así como la incapacidad de recuperación una vez ocurrido un desastre. También se conoce como capacidad de resiliencia o de elasticidad, la cual depende de múltiples factores de las comunidades.

La *exposición* se define como “la población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales” (<http://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres/gestion-del-riesgo-de-desastres>).

La *amenaza* se podría definir como la probabilidad de que se genere un fenómeno, ya sea de origen natural o humano, que pudiera provocar un desastre, y la *vulnerabilidad* es la condición en la cual una población está expuesta o en peligro de resultar afectada por la *amenaza*. Esa posibilidad de que se produzca un desastre es a lo que llamamos *riesgo*. Esa posibilidad surge al momento de que los dos factores se empaten en el tiempo y espacio, lo cual se puede expresar mediante la siguiente relación matemática:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD} \times \text{EXPOSICIÓN}$$

(Cuando se pasa de la probabilidad a la ocurrencia real del hecho, nos encontramos ante el *desastre*).

3.5.- ¿Cómo reducir el riesgo?

Existen dos modos de reducir el riesgo: 1) Reduciendo la *vulnerabilidad* y, 2) Reduciendo la *exposición*. Por lo que es importante mantenerse informado ante la amenaza.

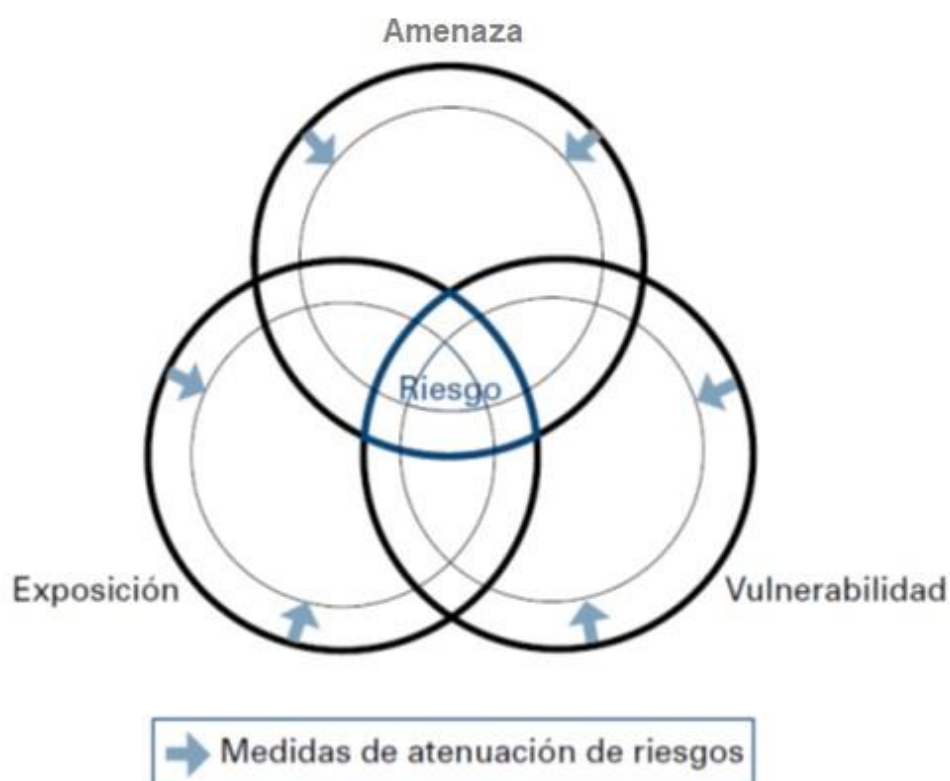


Ilustración 1. Los elementos del riesgo.¹

En consecuencia, el riesgo, su actualización y el desastre, se presentan como producto de la amenaza y de la vulnerabilidad en una comunidad. Ninguno de esos dos factores aisladamente podría dar lugar ni al riesgo ni al desastre.

¹ Diagrama tomado de OMM,2012

A la vulnerabilidad global se le puede ver desde el punto de vista de los factores de la vulnerabilidad, la cual no es una característica absoluta o estática de una comunidad, sino que es una característica de un complejo proceso, dinámico y cambiante, que determina si esa comunidad está o no expuesta ante un posible desastre, o si tiene posibilidades de recuperación.

Estos factores, según la UNODC (2008)² se pueden dividir en:

1. Factores Ambientales: Son aquéllos que se relacionan con la manera en que una comunidad determinada explota los elementos de su entorno, debilitándose a sí misma y debilitando a los ecosistemas en su capacidad para absorber sin traumatismos los fenómenos de la naturaleza.
2. Factores Físicos: Tienen que ver, entre otros aspectos, con la ubicación física de los asentamientos o con las calidades y condiciones técnicas-materiales de ocupación o aprovechamiento del ambiente y sus recursos.
3. Factores Económicos: Se refieren tanto a la ausencia de recursos económicos de los miembros de una comunidad, como al mal uso de los recursos disponibles.
4. Factores Sociales: Se refieren a un conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización (institucional y comunitaria) y maneras de actuar de las personas y las comunidades que las coloca en condiciones de mayor o menor exposición.

4.- Estado del Arte

Existen un gran número de casos respecto a la manera en la que los diversos países y Estados enfrentan los fenómenos hidrometeorológicos en materia de comunicación para avisar y alertar a la población, sin embargo aquí se han elegido los que considero son más emblemáticos para efectos de los objetivos que perseguimos con este trabajo.

² <https://www.slideshare.net/JuanCarlosCastellanos/cartilla-adaptacion>

4. 1. Literatura

En las siguientes secciones se describe cómo se encuentran las instituciones oficiales de los diversos países en cuanto al desarrollo y emisión de avisos y alertas ante fenómenos hidrometeorológicos. Se toman algunos ejemplos de Oceanía, Europa y Norteamérica. Así mismo, se identifican diversas publicaciones donde se expone los conocimientos de frontera que existen sobre estos temas.

4.1.1 Guías y principios del gobierno de Australia para la emisión de avisos de Alerta en casos de emergencia

En el año 2007 el Consejo para el Manejo de Emergencias del Gobierno de Australia emitió esta guía para la emisión de avisos de alerta en casos de emergencia

(<http://www.em.gov.au/Emergency-Warnings/Pages/Emergencywarningsguidelinesandprinciples.aspx>), donde se provee una visión simple, consistente y clara para definir el proceso para emitir, verificar, actualizar y finalizar la publicación de los avisos en los medios de comunicación; Y que representa un ejercicio de gran interés para los efectos de este trabajo de investigación, que precisamente busca encontrar parámetros importantes a este respecto.

4.1.1.1 Principios para la emisión de avisos de alerta

Adicionalmente a los principios numerados a continuación, considero que es de suma importancia la efectividad de los avisos y la comunicación de las mismas a través de las diferentes jurisdicciones. Un aviso de alerta debe de estar o ser:

1. Coordinado, evitando duplicidad de esfuerzos, compartiendo al mismo tiempo el entendimiento del suceso entre las distintas instituciones encargadas del control del incidente.
2. Autorizado y confiable. Las alertas deben de ser emitidas por personal autorizado. El sistema de alertas puede ser analizado, en su conjunto, posteriormente a la existencia de una contingencia.

3. Consistente/Basado en un estándar. Cuando existen diferentes fuentes para el envío de mensajes, para asegurar la credibilidad de la población es necesario que sean consistentes entre sí.
4. Completo. Los mensajes deben de contener detalles pertinentes, así como indicaciones para información más específica, presentado de un modo que sea sencillo y rápido de entender por la población. Esto incluye diferentes lenguas, así como el uso de mensajes multimedia para asegurar su llegada a toda la población independientemente de su condición física (por ejemplo, sordera o ceguera) o sociocultural.
5. Multimodal. Las alertas deben de diseminarse utilizando una variedad de mecanismos de entrega y diferentes formatos de presentación para que se complementen entre ellos y así producir una idea clara y completa para toda la población.
6. Incluir todos los riesgos.
7. Dirigido. Los mensajes deben ser recibidos por las comunidades en riesgo para reducir una falsa percepción cuando se reciben alertas que no son aplicables a cierta población o grupo.
8. Interoperable. Que existan métodos de coordinación apropiados en el caso de cambios de jurisdicción.
9. Accesible. Es necesario adoptar un diseño y acceso universal de las alertas.
10. Verificable. La comunidad es capaz de verificar la autenticidad de las alertas, evitando que se tomen como oficiales alertas maliciosas.
11. Sostenido por actividades de educación y de concientización de la población.
12. Compatible con los sistemas de comunicación existentes, sin impactar de modo adverso con los sistemas telefónicos, de radio y de televisión normales.
13. Legalidad. Las alertas deben cumplir con los aspectos que determine la legislación vigente.
14. Integridad.



Ilustración 2. Principios del gobierno de Australia para la emisión de avisos de Alerta en casos de emergencia (elaboración a partir de <http://www.em.gov.au/Emergency-Warnings/Pages/Emergencywarningsguidelinesandprinciples.aspx>)

4.2.- Recomendaciones para la creación y comunicación de información sobre el riesgo de huracanes

Demuth *et al.* (2012) realizaron una serie de recomendaciones para que los pronosticadores de Estados Unidos de América, así como sus autoridades de protección civil y personal de televisión y radio de ese país interactúen para crear y comunicar información del riesgo asociado a los huracanes:

- Fortalecer el sistema de alerta a través de interacción regular entre cada grupo, mejorando el entendimiento de sus prioridades, limitaciones, capacidades de información y necesidades.

- Asegurar la formalización de mecanismos para el intercambio de información crítica, manteniendo cierta flexibilidad en la interacción de cada grupo.
- Concentrarse en el mejoramiento de la comunicación hacia la población utilizando el conocimiento de las ciencias sociales para desarrollar y probar los mensajes de riesgo de huracán.
- Evaluar, probar y mejorar los productos del Servicio Meteorológico a través de colaboraciones entre los grupos responsables de las alertas y científicos sociales.

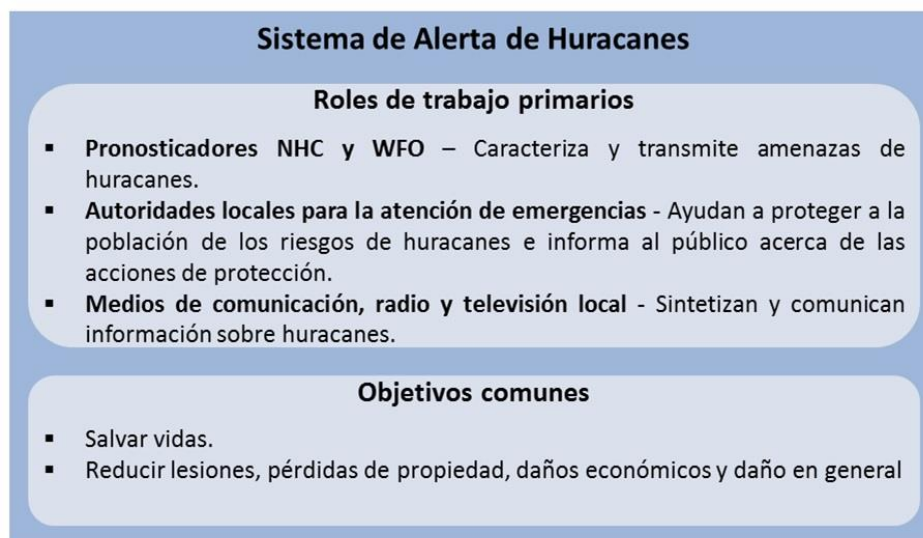


Ilustración 3. Roles de trabajo primario y objetivos comunes del Sistema de Alerta por Huracanes en los EUA.³

³ Diagrama adaptado de Demmuth *et al*, 2012

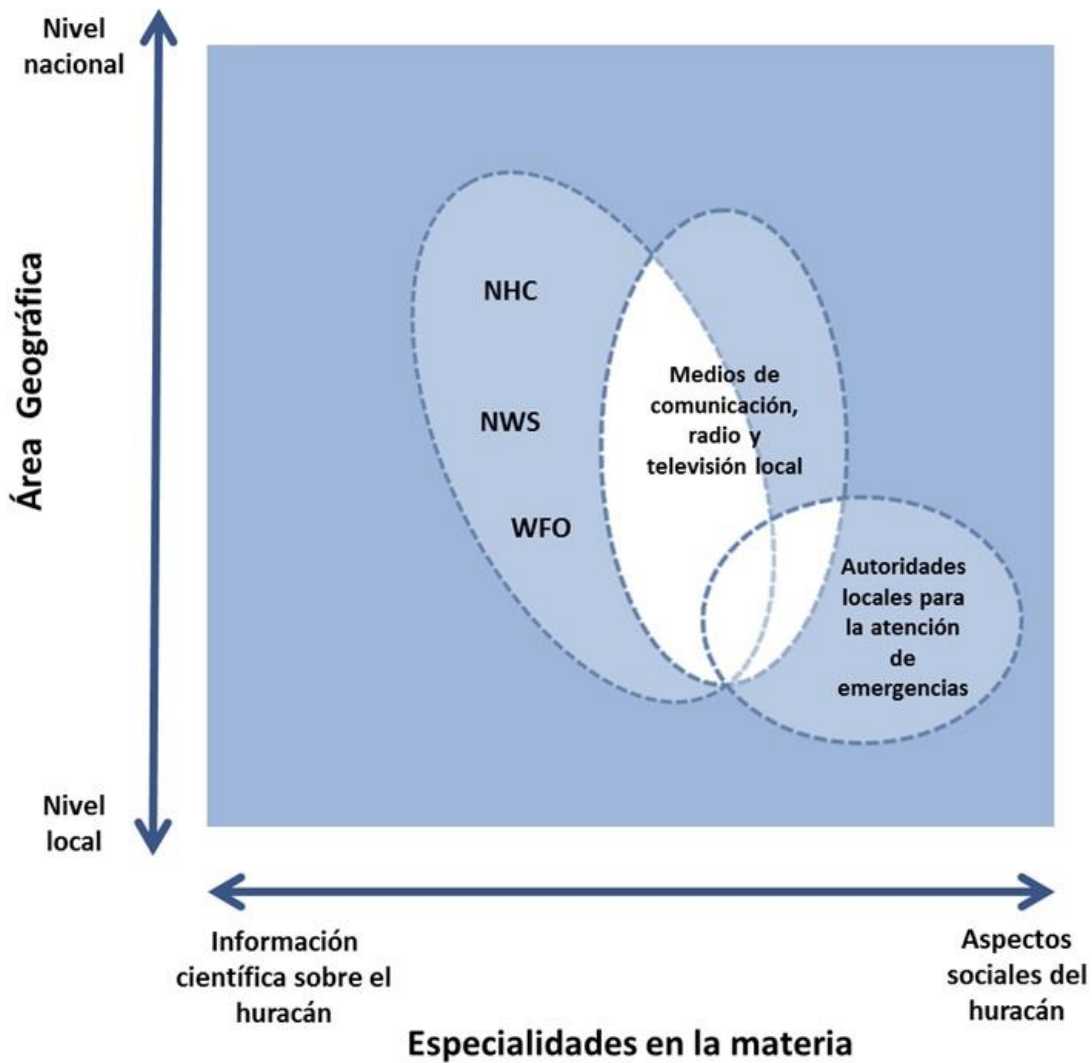


Ilustración 4. Representación gráfica del área geográfica y áreas de especialidad para los grupos dedicados a la emisión de alertas por huracán en los EUA. Las áreas de intercepción representan tareas comunes, no necesariamente interacción entre los grupos.⁴

⁴ Diagrama adaptado de Demuth *et al*, 2012

4.3.- Estrategias implementadas en diferentes países del mundo

4.3.1.- Servicio Meteorológico de los Estados Unidos de América

El Servicio Meteorológico de los Estados Unidos utiliza tecnologías avanzadas para diseminar información climática, de agua y del estado del tiempo en formatos numéricos (malla), gráfico y texto, así como en diversos medios, pensando en los usuarios de esta información de forma equitativa y abierta. La visión para la comunicación de información a los usuarios por parte de este servicio meteorológico hace énfasis en los siguientes puntos⁵:

- Tener un amplio rango de información disponible de forma inmediata a una comunidad de usuarios diversa.
- Diseminar toda la información del Servicio Meteorológico a toda la nación.
- Diseminar información específica (local) como un subconjunto de la información nacional.
- Realizar la entrega de información crítica de manera eficiente al público, las autoridades de atención de emergencias y otros usuarios.

Algunas herramientas específicas que utiliza el Servicio Meteorológico de los EUA son:

1. El radio de alertas meteorológicas,
2. La red de información meteorológica para las autoridades de atención de emergencias,
3. El despliegue en medios electrónicos, principalmente en internet,
4. El uso de sistemas telefónicos.

En la ilustración 5 se muestra como ejemplo el mapa que muestra la página principal de internet del Servicio Meteorológico de los EUA, donde se despliegan las alertas del momento de la consulta a escala del condado (municipio), pudiendo seleccionar la información a un detalle local.

⁵ Con información de la OMM disponible en <https://public.wmo.int/es/resources/bulletin/integración-de-la-prestación-de-servicios-meteorológicos-para-el-transporte>)

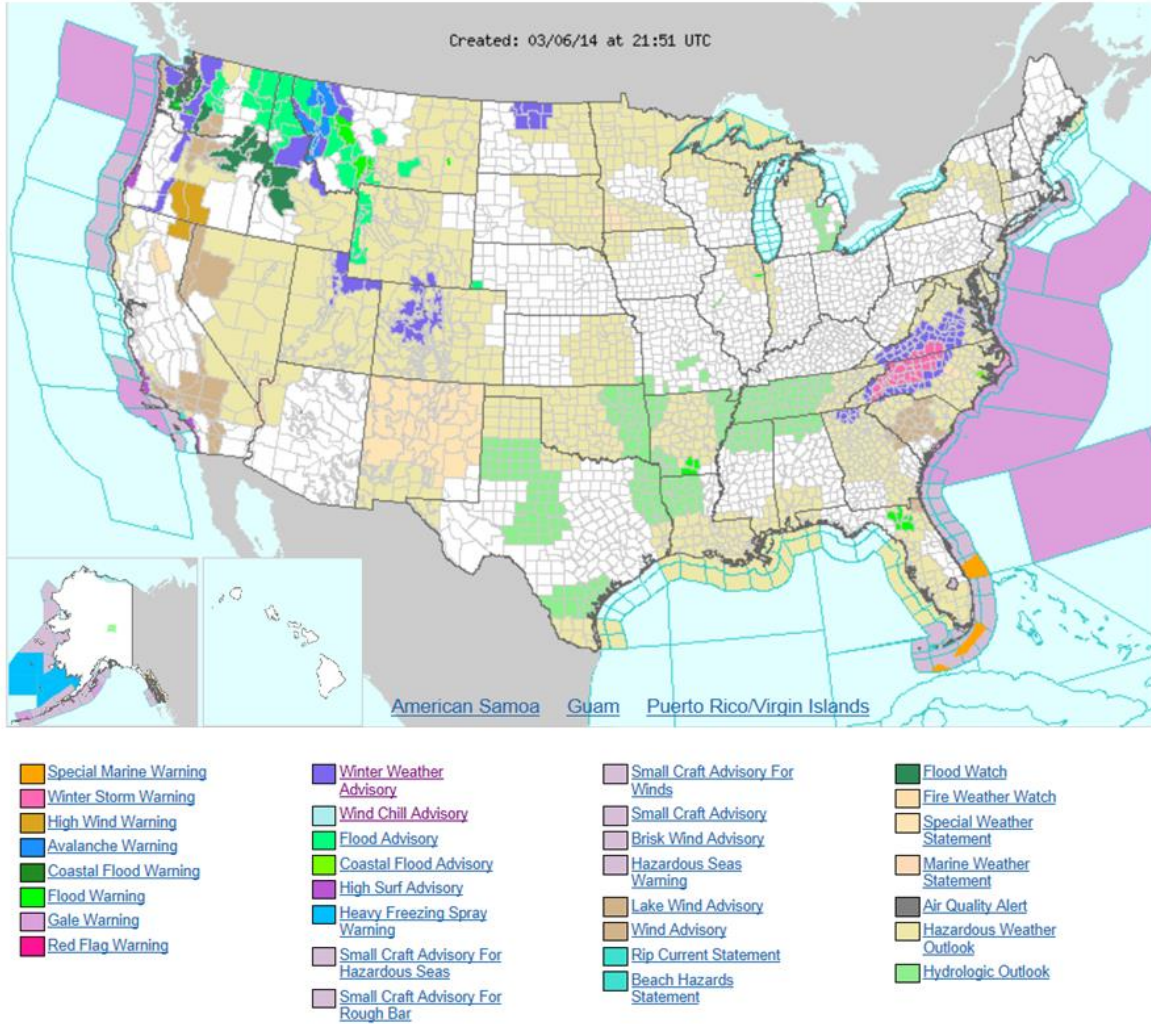


Ilustración 5. Ejemplo de una imagen del portal de Internet del Servicio Meteorológico de los EUA, incluyendo el despliegue de una serie de alertas y su denominación utilizando colores.⁶

⁶ Fuente: www.weather.gov

4.3.2.- Servicio Meteorológico de Australia

La oficina meteorológica de Australia o BOM por sus siglas en inglés (Bureau of Meteorology), es la agencia de ese país encargada del tiempo meteorológico, el clima y el agua. Brindan sus servicios a los habitantes de Australia para lidiar con las dificultades relacionadas a inundaciones, incendios, sequías, tormentas, tsunamis o ciclones tropicales. Esta labor es realizada a través de pronósticos regulares, diseminación de alertas, monitoreo y asesoría sobre la región australiana y el territorio Antártico.⁷

Dentro de los servicios de pronóstico de sistemas meteorológicos de alto impacto, el Servicio Meteorológico de Australia posee diversos productos y servicios, tales como: los Avisos de Ciclones Tropicales, el Pronóstico extendido de Ciclones a tres días, los Boletines Técnicos de Ciclones Tropicales, los Avisos de Marea de Tormenta, Servicios de Enlace ante la amenaza de Ciclones Tropicales, Alerta de Tsunamis, Alertas de Tormentas Severas y de Incendios Forestales, ejemplo de ello es la ilustración 6.

Estos productos son distribuidos por distintos medios de comunicación, tales como: el internet, sitio FTP, correo electrónico, teléfono e interacción personal, y los usuarios son el público en general, los servicios de emergencia, el gobierno, los medios de comunicación masiva y los propios miembros del Servicio Meteorológico de ese país.

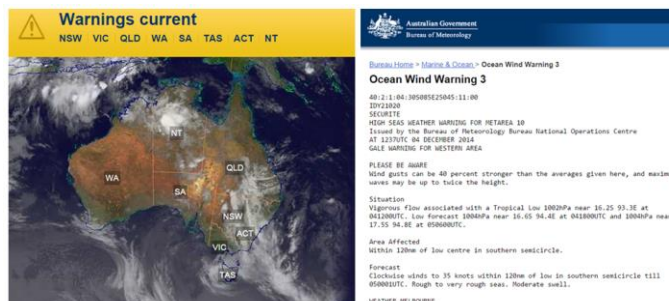


Ilustración 6. Ejemplo de una imagen del portal de Internet del Servicio Meteorológico de Australia, incluyendo una alerta por viento oceánico.⁸

⁷ <http://www.bom.gov.au/>

⁸ Fuente: www.bom.gov.au

4.4.- Alertas Meteorológicas en Europa

Los países europeos están integrados en una red de Servicios Meteorológicos Nacionales, la cual contiene un sitio de internet denominado Meteoalarm, el cual proporciona la información más relevante, con el objetivo de que la población esté preparada ante cualquier fenómeno hidrometeorológico severo que pueda ocurrir en cualquier momento en cualquier lugar de Europa.

- Alerta a la población sobre la posibilidad de que ocurra posibles fenómenos hidrometeorológicos severos, tales como fuertes precipitaciones, tormentas, temporales de viento, nieblas, nevadas, incendios, olas de calor o frío intenso. Así mismo, avisa sobre aludes, incendios forestales o fenómenos costeros extremos, causados o influidos por un tiempo atmosférico adverso.
- De forma sencilla se puede identificar el lugar de en el que el tiempo meteorológico representa un posible peligro. Esta página web utiliza colores en mapas para indicar la excepcionalidad del peligro y sus posibles consecuencias. Cada país participante de este proyecto aparece resaltado con una escala de color de menor a mayor según sea su nivel de alerta. Es posible visualizar los avisos nacionales y regionales al momento de seleccionar un país. Tal y como se puede observar en la ilustración 7.
- El color anaranjado y el rojo están asociados a los niveles de alerta mayor, mismo que añaden pictogramas a la información, dando una idea del tipo de clima que representa un peligro potencial. Al momento de seleccionar un país con el cursor se encontrará información más detallada. Esto incluye el tiempo en el que se pronostica se produzca un fenómeno y demás datos como su intensidad, por ejemplo la cantidad de nieve acumulada.
- www.meteoalarm.eu ofrece información del clima e incluso más detallada por cada país, y se puede conectar con el Servicio Meteorológico Nacional de cada país simplemente pulsando su logotipo con el cursor. Integra información importante sobre el clima severo recopilada de los Servicios Meteorológicos Nacionales de cada uno de los países europeos. Información que presenta de manera consistente con el objeto de asegurar una interpretación sencilla y coherente para toda Europa. Fue desarrollada

por EUMETNET, la red de Servicios Meteorológicos Europeos y está respaldada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Los países participantes en esta red son: Austria, Bélgica, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Noruega, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza y Reino Unido.

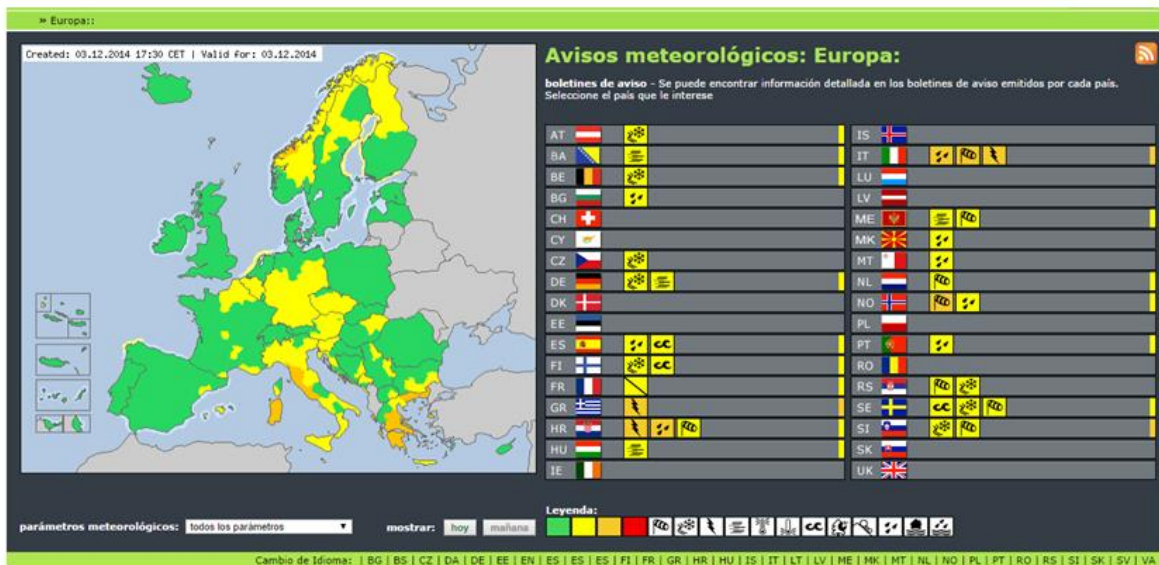


Ilustración 7. Códigos de colores y de íconos.⁹

⁹ Ejemplo tomado del sitio web www.meteoalarm.eu

4.5.- La estrategia de comunicación de alertas en Chiapas

Una vez analizados diversos casos mundiales sobre la comunicación hidrometeorológica, se analizará un caso nacional, el estado de Chiapas donde la presencia de estos fenómenos es relativamente común.

Este estado cuenta con el Programa Preventivo de Protección Civil, cuyo objetivo es transferir los conocimientos de la protección civil a la población, para fortalecer el la autoprotección en la comunidad, sensibilizar respecto a la prevención de los riesgos y promover información útil para anticipar, preparar, enfrentar y recuperarse ante el acontecimiento de un desastre, de manera autogestionaria y coordinada. Este Programa Preventivo cuenta con 5 líneas de trabajo, la tercera de las cuales está dedicada al funcionamiento de una estrategia de comunicación:

4.5.1 Programa Preventivo de Protección Civil PP5

Para entender mejor el tema, estudiaremos a mayor detalle el programa desglosando sus 5 líneas de trabajo:

P1.- Creación y organización de Comités de Prevención y Participación Ciudadana.

P2.- Capacitación de Comités de Prevención para operar el Plan Comunitario de Protección Civil y los Radios Asignados.

P3.- Comunicación Programa de Radios, operación de una Red de Radiocomunicación permanente que enlace a los Municipios y a los Comités Comunitarios con el Sistema Estatal de Protección Civil.

P4.- Cómputo Sistema de Información en Internet, que concentre la información proveniente de los Municipios, Comunidades, Dependencias e Información Científica y Geomática para seguimiento y toma de decisiones.

P5.- Operación del Programa Preventivo de Protección Civil.

La meta de esta estrategia de comunicación es el alcance de los Municipios de Chiapas. Actualmente cuenta con 2 mil 599 Comités de Prevención y Participación Ciudadana y opera con: 2 mil 800 radios base, digitales y análogos; más de 200 equipos de cómputo e impresoras; 15 sistemas de repetición análogo-digital; 6 sistemas de enlace de repetición análogo; y 21 enlaces de microondas.

De acuerdo con los datos del programa preventivo, en Chiapas, la intercomunicación por radio u otra vía, es fundamental para que las comunidades se sientan seguras y cerca de su gobierno. El Programa de Radios Comunitarios permite a las comunidades enviar información para su procesamiento e integración a las respectivas bases de datos, así como para la transmisión del sistema integral hacia las comunidades de forma rápida y eficiente.

Los radios están ubicados a lo largo de las comunidades en los hogares de líderes comunitarios capacitados gracias a la intervención del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Cabe mencionar que algunos de los mensajes emitidos en el sistema de radios comunitarios son realizados en las lenguas indígenas de cada región.

4.5.2.- Contribución

La contribución de la presente investigación se manifiesta en que la orientación no está dada en países del primer mundo, tales como Noruega y EUA, sino para México que está considerado un país en vías de desarrollo. En el presente trabajo de investigación se ha manifestado que los efectos de los fenómenos severos (en especial ciclones tropicales) no están asociados únicamente a sus efectos en viento, como lo indican Huang y Coautores, sino también a sus efectos en lluvia, oleaje y marea de tormenta. así mismo, que la extensión a otro tipo de fenómenos es una aportación original y distinta, por ejemplo los frentes fríos, a la que se encuentra en la literatura que está significativamente más orientada al tema de ciclones tropicales.

4.5.3.- Estado del Arte en la literatura científica

A continuación, se menciona un breve resumen de información sobre el estado del arte en la literatura:

Maghelal, Praveen & Peacock, Walter & Li, Xiangyu. (2016). Evacuating Together or Separately: Factors Influencing Split Evacuations Prior to Hurricane Rita. *Natural Hazards Review*. 18. 04016008. 10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000226.

Se hace un análisis en donde se encuentra que los patrones familiares de evacuación están cambiando en años recientes. Anteriormente la evacuación de una familia se realizaba en un solo grupo, sin embargo, esto ha cambiado y ahora hay hasta un 17% de familias en zonas muy vulnerables (Galveston, Texas) que pueden evacuar en uno o más grupos de forma separada. Bean, Hamilton & Liu, Brooke & Madden, Stephanie & Sutton, Jeannette & Wood, Michele & Mileti, Dennis. (2016). Disaster Warnings in Your Pocket: How Audiences Interpret Mobile Alerts for an Unfamiliar Hazard. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 24. n/a-n/a. 10.1111/1468-5973.12108.

Este estudio investiga cómo las personas interpretan las alertas de emergencia y mensajes de Twitter que llegan a dispositivos móviles a través de una serie de entrevistas. Los resultados muestran que los participantes tuvieron interpretaciones muy variadas del mismo mensaje, mientras que muchos de los mensajes causaron confusión, dificultad en su credibilidad y fueron impersonales. Los participantes también encontraron que los mensajes inducían al temor y eran desinformativos.

Biswajit, Mukhopadhyay & Bhattacharjee, Buddhadev. (2015). Use of Information Technology in Emergency and Disaster Management. *American Journal for Environmental Protection*. 4. 101-104. 10.11648/j.ajep.20150402.15.

Dentro de este documento, los autores exponen la importancia de los medios tecnológicos para hacer llegar información en caso de un desastre,

realizando una reseña de la utilidad de la radio, la televisión, los teléfonos, los teléfonos móviles y especialmente el uso de mensajes SMS vía celular. A través de estos medios de comunicación se le puede hacer llegar a la población información antes, durante y después de un desastre para mitigar la situación, por ejemplo, guardando suficiente comida o utilizando medios de purificación de agua entre otros.

Nance, Earthea. (2009). Responding to Risk: The Making of Hazard Mitigation Strategy in Post-Katrina New Orleans. *Journal of Contemporary Water Research & Education*. 141. 21 - 30. 10.1111/j.1936-704X.2009.00032.x.

Este es un documento publicado por las autoridades de la Ciudad de Nueva Orleans, donde se resumen las propuestas que esta ciudad está realizando para responder a su amplio rango de riesgos, con énfasis en el riesgo de inundación. De los cinco principales objetivos de la unidad de mitigación de amenazas de esta ciudad, el primero de ellos corresponde a la comunicación de las amenazas y los riesgos a los residentes de Nueva Orleans en coordinación con la Oficina de Preparación ante Emergencias, la Oficina de Comunicaciones, la Oficina de Recuperación, la FEMA y, el Cuerpo de Ingenieros del ejército, entre otras instituciones.

D. Phillips, Brenda & Morrow, Betty. (2007). Social Science Research Needs: Focus on Vulnerable Populations, Forecasting, and Warnings. *Natural Hazards Review*. 8. 10.1061/(ASCE)1527-6988(2007)8:3(61).

Este artículo es un compendio que resume el estado de la investigación social de poblaciones en riesgo por fenómenos meteorológicos y la recepción de pronósticos y alertas. Se hace énfasis en grupos que son discriminados y/o excluidos por uno o varios motivos, entre los que se encuentran falta de representación política o distanciamiento cultural, lo que trae como consecuencia que tengan una menor posibilidad de recibir,

interpretar o responder apropiadamente a los pronósticos y alertas meteorológicas, en comparación con otros grupos sociales.

Lindell, Michael & Prater, Carla & Peacock, Walter. (2007). Organizational Communication and Decision Making in Hurricane Emergencies. *Natural Hazards Review*. 8. 50-60. 10.1061/(ASCE)1527-6988(2007)8:3(50).

Consiste en una revisión de investigaciones y teorías sobre el proceso por el cual las organizaciones de atención de emergencias se comunican entre ellas y con la población en riesgo ante el impacto de un huracán. Se logró identificar que las autoridades, particularmente las locales, necesitan una mejor información acerca de las estimaciones de tiempos de evacuación, costos de evacuación y el potencial de pérdida de vidas en una evacuación tardía. Las autoridades locales también necesitan sistemas mejorados para la toma de decisiones que faciliten la decisión de tomar acciones de protección apropiadas.

Moore, L.K. and S. Reese, 2005: Emergency Communications: The Emergency Alert System (EAS) and All-Hazard Warnings. Order Code RL32527, Congressional Research Service. Disponible en: <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/crs/rl32527.pdf>

El Sistema de Alertas de Emergencia (EAS por sus siglas en inglés) es administrado por la Agencia Federal de Manejo de Emergencias de los EUA en colaboración con el Servicio Meteorológico de ese país. En este documento se hacen algunas propuestas para actualizar este sistema el cual data de los años 1950s. Entre las propuestas se mencionan el uso de todos los medios de comunicación disponibles a través de un protocolo de alerta estandarizado, así como el desarrollo de infraestructura para la notificación a localidades geográficas específicas y comunidades virtuales.

Cutter, Susan & Boruff, Bryan & Lynn Shirley, W. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*. 84. 242-261. 10.1111/1540-6237.8402002.

En este trabajo se utilizan datos socioeconómicos y demográficos para construir un índice de vulnerabilidad social a amenazas ambientales a nivel condado en los EUA. Los resultados mostraron que los condados más vulnerables se encuentran en áreas metropolitanas en el oriente y sur de Texas y la delta del río Mississippi.

El artículo “Multistage Model of Hurricane Evacuation Decision: Empirical Study of Hurricanes Katrina and Rita”, de los autores Shih-Kai Huang, Michael K. Lindell and Carla S. Prater, presenta un análisis estadístico de los resultados que arrojó una encuesta dirigida a personas que sufrieron las evacuaciones y algunos de los impactos de los huracanes Katrina y Rita, ambos de 2005 en los Estados Unidos de América, donde los autores ponen a prueba un modelo de decisión basado en 16 hipótesis.

Dentro de las 16 hipótesis, las más relevantes para el desarrollo del presente trabajo de investigación son las hipótesis 4 y 5:

- Hipótesis 4: Las fuentes de información estarán positivamente correlacionadas con las características de la tormenta percibidas por la población.
- Hipótesis 5: Las alertas oficiales (el recibir un aviso o alerta de huracán y/o una orden de evacuación) estarán positivamente correlacionadas con las características de la tormenta percibidas por la población.

El resultado de las encuestas demostró que las Hipótesis 4 y 5 fueron completamente corroboradas al igual que otras cuatro hipótesis, mientras que otras nueve hipótesis fueron parcialmente corroboradas y una de ellas descartada.

La confirmación de las hipótesis 4 y 5 demostró:

- a. La información de las características de las tormentas fue comunicada mediante múltiples canales de información (especialmente medios de información como noticiarios) y esto llegó a la percepción de la población e influyó la decisión de realizar una evacuación.
- b. Las personas que tuvieron acceso a una fuente de información buscaron otras fuentes a modo de confirmación, resultando en un incremento en la percepción de la amenaza. Esto creó a su vez inquietud debido al retraso que pudiera ocasionar esta confirmación y el conflicto de la información oficial (NHC-Miami) respecto a otras fuentes.

Adicionalmente este trabajo concluyó que, la percepción de la población es que los impactos de viento, son mayores que otros impactos como los hidrológicos (inundación, oleaje y marea de tormenta) debido a la importancia que se le da oficialmente a la Escala Saffir-Simpson. Esta es una concepción errónea y, de no corregirse, puede tener impactos catastróficos.

Por otra parte, Anders Doksæter Sivle (2016) en su tesis doctoral “Oh no, it's raining! A Study of how Information in Online Weather Reports is Interpreted, Integrated, and Used in Everyday”, realiza una serie de entrevistas en Noruega para diferentes grupos de usuarios de la información meteorológica, principalmente estudiantes, pero también agricultores, pintores de exteriores, guías de turistas y maestros. Los resultados de este trabajo se resumen en las siguientes líneas:

- a. El autor propone mejorar la educación de la población en temas meteorológicos.
- b. Es necesario producir de manera conjunta los productos meteorológicos entre los expertos y los usuarios de la información.
- c. Se requiere una mejor guía para que los usuarios exploten adecuadamente el uso de la información meteorológica.
- d. El autor sugiere que no sólo se hable de los pronósticos de forma aislada, sino que se expongan las consecuencias y posibles impactos de los fenómenos meteorológicos.

Cabe mencionar que estos dos estudios han sido elaborados en países (EUA y Noruega) con diferencias significativas respecto a México, tanto desde el punto de vista social, como el económico, cultural y ambiental, sin embargo, muchas de estas conclusiones pueden ser aplicadas directamente en nuestro país orientándolas a la pluriculturalidad existente.

El planteamiento del envío de mensajes diferenciados de aviso y/o alerta ante la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos, es que los mensajes se hagan llegar a los municipios, a los gobiernos de los estados y a las autoridades federales en quienes recae la responsabilidad.

Dado el hecho de que cuando se detectan muchos fenómenos hidrometeorológicos extremos su impacto es en un lapso pequeño de tiempo (de unas cuantas horas a minutos de anticipación), es necesario emitir el aviso simultáneamente a los tres órdenes de gobierno y a la población con un mensaje diferenciado de acuerdo con sus áreas de responsabilidad. De no enviarse el mensaje simultáneamente, se daría tiempo a la especulación e indefinición del aviso, lo cual lo haría significativamente menos efectivo. Para alcanzar un alto nivel de efectividad en esta labor, es necesario reducir las incertidumbres asociadas a la emisión de estos avisos, por lo cual se requiere de un periodo de prueba y calibración.

4.5.4 Situación de la realidad nacional y contraste con países desarrollados

En los países desarrollados ya existe una comunicación de la amenaza de fenómenos hidrometeorológicos como la que se quiere desarrollar en México. Pero, ¿por qué no se pueden solo copiar los modelos estadounidense, europeo, japonés, australiano u otro, y solamente seguir el camino trazado por estos países?

Se pueden copiar sólo de modo parcial, pues existen algunas razones de peso:

1. Fondos económicos insuficientes. Las acciones están soportadas en inversiones multimillonarias que México no tiene (satélites, radares

meteorológicos, estaciones de medición, investigación, desarrollo y calibración de modelos numéricos, etcétera.). Algunas de estas inversiones superan los miles de millones de dólares.

2. Personal insuficiente en número y en nivel de capacitación/entrenamiento. En los países desarrollados los avisos dependen en gran medida de personal altamente capacitado en más de un área del conocimiento, que esté en vigilancia permanente. El personal dedicado a este fin en países individuales se cuenta por miles de personas.
3. Existe una cultura distinta a la de los países desarrollados, por lo cual se requiere un lenguaje apropiado para comunicación de la amenaza, incluso en lenguas de uso local.

4.5.5 Entonces ¿Qué hacer?

1. Usar las herramientas que tenemos disponibles de forma gratuita: Satélites y Modelos Numéricos disponibles de forma gratuita.
2. Generar herramientas informáticas relativamente simples pero efectivas para el análisis de las amenazas hidrometeorológicas, basadas en la información satelital, de modelos numéricos y de organizaciones internacionales (por ejemplo, Centro Nacional de Huracanes de Miami NHC).
3. Desarrollar programas de cómputo que generen de forma automatizada los avisos de amenazas hidrometeorológicas (sin salir aún al público).
4. Lograr que nuestro personal (limitado en número) tenga actividades claras y objetivas basadas en un árbol predefinido de toma de decisiones para decidir cuáles avisos deben comunicarse a la población a escala municipal.
5. Gestionar recursos económicos donde se prioricen las actividades e inversiones, considerando de manera principal aquellas que sean más efectivas y económicas, sin menospreciar la importancia que se le debe dar a las inversiones considerando la extensión territorial y el tamaño de la economía del país.

4.6.- Planteamiento del trabajo doctoral

El planteamiento del trabajo doctoral después de revisar esta documentación, se expone a continuación:

4.6.1 Objetivo General

Desarrollar estrategias innovadoras de comunicación de la amenaza de situaciones hidrometeorológicas asociadas con ciclones tropicales y otros fenómenos hidrometeorológicos, que contribuyan a la disminución de afectaciones a la población e infraestructura de México.

4.6.2 Hipótesis

La integración de nuevas tecnologías y métodos modernos de comunicación a la población, contribuye a una eficaz prevención y mitigación de los efectos de ciclones tropicales y otros fenómenos hidrometeorológicos en México.

4.6.3 Originalidad

La originalidad del presente trabajo de investigación se manifiesta en que la orientación no está dada en países del primer mundo, tales como Noruega y EUA, sino para México que está considerado como un país en vías de desarrollo. En esta investigación se ha manifestado en varias ocasiones que los efectos de los fenómenos severos (en especial ciclones tropicales) no están asociados únicamente a sus efectos en viento, como lo marcan Huang y coautores, sino también a los efectos en lluvia, oleaje y marea de tormenta. También se ha manifestado que la extensión a otro tipo de fenómenos como Frentes Fríos es una aportación original y distinta a la que se encuentra en la literatura, la cual está significativamente más orientada al tema de ciclones tropicales.

4.7.- Resumen del desarrollo de un modelo de comunicación de riesgos

O'Neil (2004) establece que actualmente se están encaminando esfuerzos en Australia en la mitigación (reducción de vulnerabilidad) ante situaciones de riesgo. El mayor potencial para incrementar la seguridad es que las agencias de emergencia promuevan programas comunitarios de seguridad entre la población que pueda ser afectada. En este estudio se presenta un modelo de comunicación de riesgo que reconoce que la población puede tener diferentes percepciones sobre una amenaza, el riesgo asociado y los resultados de la comunicación, esto último considerando las necesidades de los diferentes miembros de la sociedad, por lo que las estrategias en materia de comunicación deben ser focalizadas a los diversos sectores de la población , lo cual se esquematiza en la siguiente figura:

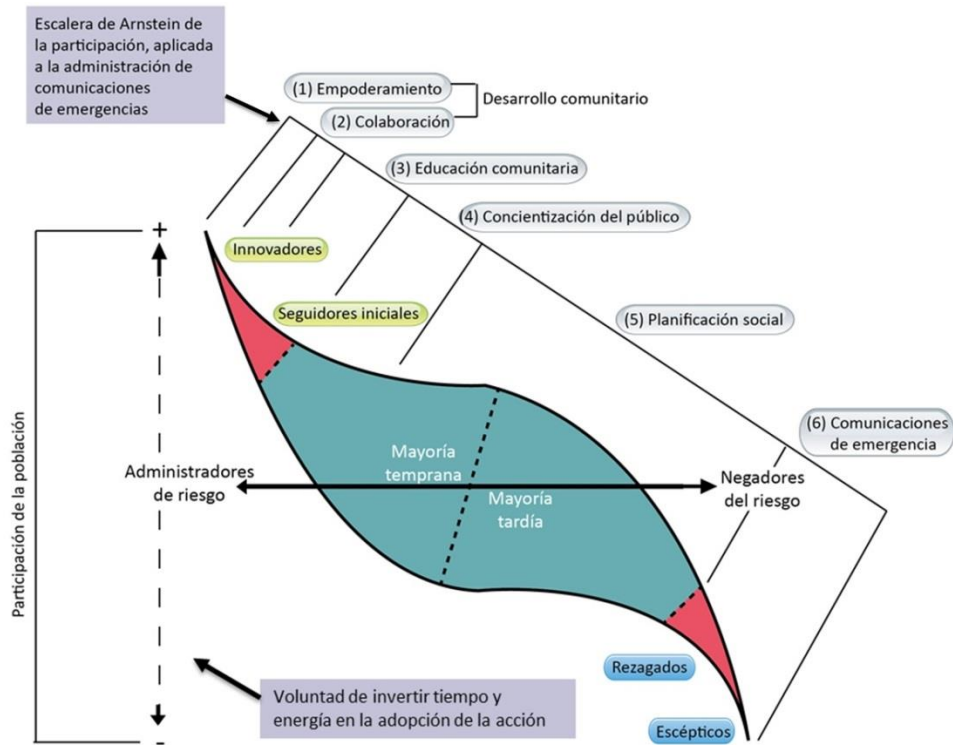


Ilustración 8. Mapeo esquemático de diferentes formas de comunicación del riesgo en relación al involucramiento deseado de las autoridades y población.¹⁰

Cuando se quiere implementar un programa de seguridad comunitario, es vital tomar decisiones apropiadas para encontrar la mejor mezcla de estrategias en la reducción de vulnerabilidad. El siguiente esquema representa una herramienta de toma de decisiones para la identificación de estas estrategias, donde los ejes representan la complejidad del mensaje contra su certeza:

¹⁰ Ilustración adaptada de O'Neill, 2004

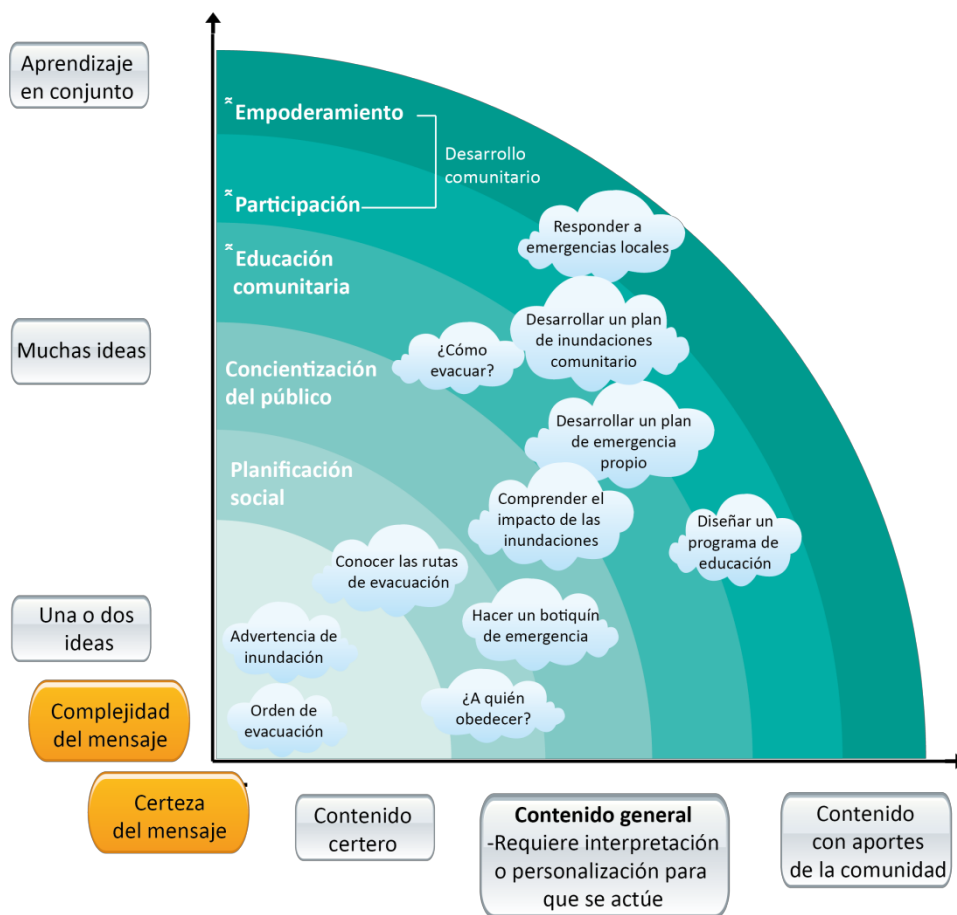


Ilustración 9. Esquema de ayuda para identificar estrategias apropiadas de comunicación de riesgos.¹¹

Dentro de los objetivos de este trabajo se encuentra el desarrollar una estrategia integral de comunicación de riesgos asociadas al caso de los Ciclones Tropicales que amenazan a territorio mexicano.

¹¹ Ilustración adaptada de O'Neill, 2004

4.8.- La estrategia actual de comunicación de la amenaza

Los ciclones tropicales son fenómenos meteorológicos que se caracterizan por traer consigo vientos fuertes, lluvias intensas a torrenciales, oleaje elevado y marea de tormenta. Una forma de caracterizar a los ciclones tropicales en la actualidad es con la intensidad de sus vientos de acuerdo con la escala Saffir-Simpson. Sin embargo, la correlación entre el viento máximo del ciclón y el resto de sus efectos no es muy directa, lo cual es aún más marcado en el caso de la lluvia.

La lluvia asociada a la entrada de humedad proveniente de los océanos tropicales sobre territorio mexicano tiene un ciclo diurno muy claro, con el inicio de los sistemas nubosos convectivos principalmente en zonas montañosas durante horas de la tarde, lo que produce las lluvias más importantes durante la tarde y noche y un decremento gradual de las precipitaciones durante las horas de la mañana.

La comunicación para la población en general ante la amenaza de un ciclón tropical en México, actualmente se hace principalmente por las siguientes vías:

1.- Internet:

- a. Publicación de avisos de ciclón tropical tanto en el Océano Pacífico como en el Océano Atlántico. Dependiendo de la cercanía del fenómeno, estos avisos se pueden publicar con actualizaciones cada 6 o cada 3 horas.

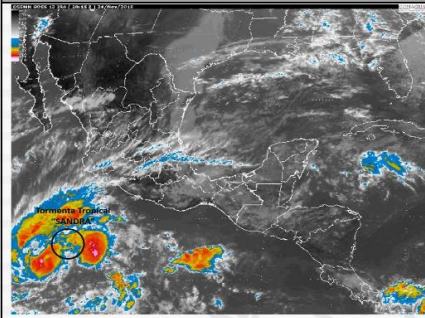
Aviso de Ciclón Tropical en el Pacífico	COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA Servicio Meteorológico Nacional
México, D.F. a 24 de noviembre del 2015 Aviso No. 05	Emisión: 15:15 horas (tiempo del Centro) (Sistema a más de 500 km de las costas)
El Servicio Meteorológico Nacional dependiente de la CONAGUA (fuente oficial del Gobierno de México) en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil y en Coordinación con el CMRE de la Organización Meteorológica Mundial de Miami, FL, emite el siguiente aviso:	
SÍNTESIS: Tormenta Tropical Sandra	
 Imagen de satélite	SITUACIÓN ACTUAL: Tormenta Tropical "Sandra", ahora con un desplazamiento hacia el oeste-noroeste, su circulación favorece el ingreso de humedad hacia el occidente y centro del país. Se prevé siga fortaleciéndose.

Ilustración 10. Aviso de ciclón tropical

b. Avisos inmediatos de tiempo severo.

El Servicio Meteorológico Nacional (incluyendo sus centros regionales) emite Avisos Inmediatos de Tiempo Severo como parte del pronóstico meteorológico de muy corto plazo (conocido como Nowcasting), con el cual se identifican las áreas con potencial de tiempo extremo dentro de un rango de tiempo de 0 a 6 horas, identificándolas con un recuadro y dándoles seguimiento utilizando las herramientas de imágenes de satélite, radares meteorológicos y estaciones automáticas.

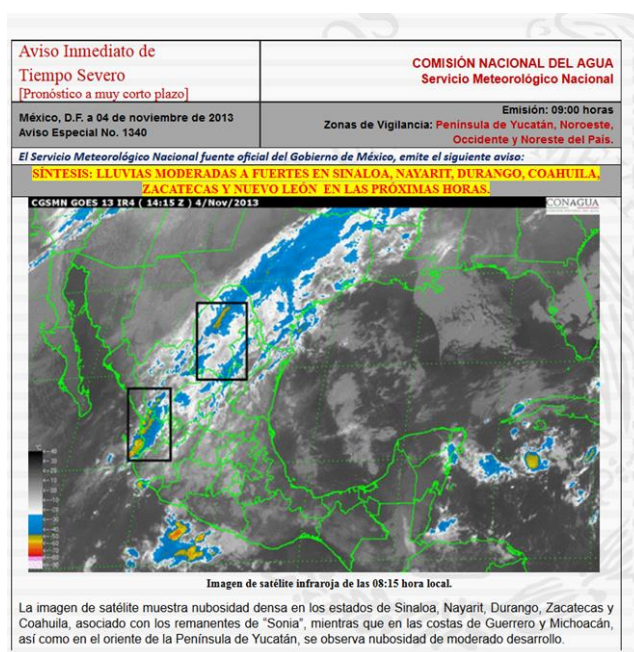


Ilustración 11. Avisos inmediatos de tiempo severo

c. Comunicados de prensa.

La Coordinación General de Comunicación Social de la CONAGUA, difunde a los medios masivos de comunicación y a través de las páginas web de CONAGUA y del SMN, los comunicados de prensa periódicamente, presentando un resumen del estado de los fenómenos meteorológicos más importantes y haciendo recomendaciones a la ciudadanía para prevenir situaciones de riesgo.

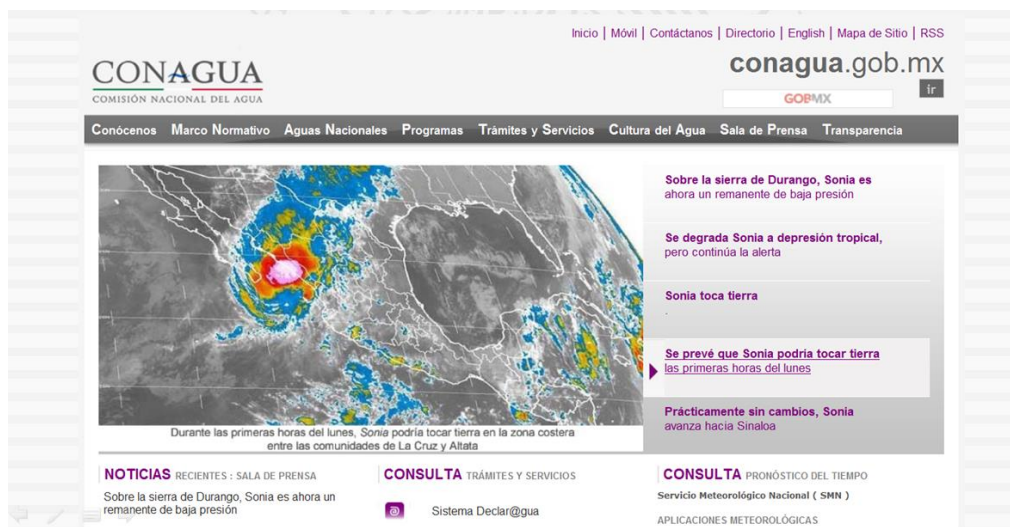


Ilustración 12. Comunicados de prensa

d. Alertas públicas de Google.¹²

La plataforma Google Alertas Públicas difunde mensajes de emergencia y evacuación ante la amenazada de un huracán. Su objetivo consiste básicamente en compartir información pertinente ante casi cualquier tipo de eventualidad que represente una amenaza para la población, por ejemplo: huracanes, sismos, derrumbes e inundaciones.

Google Alertas Públicas aprovecha los puntos fuertes de Google en información y tecnología para crear productos y propugnar políticas que aborden desafíos mundiales.¹³

¹² <https://support.google.com/publicalerts/?hl=es-419>

¹³ [www.google.org/publicalerts.](http://www.google.org/publicalerts))

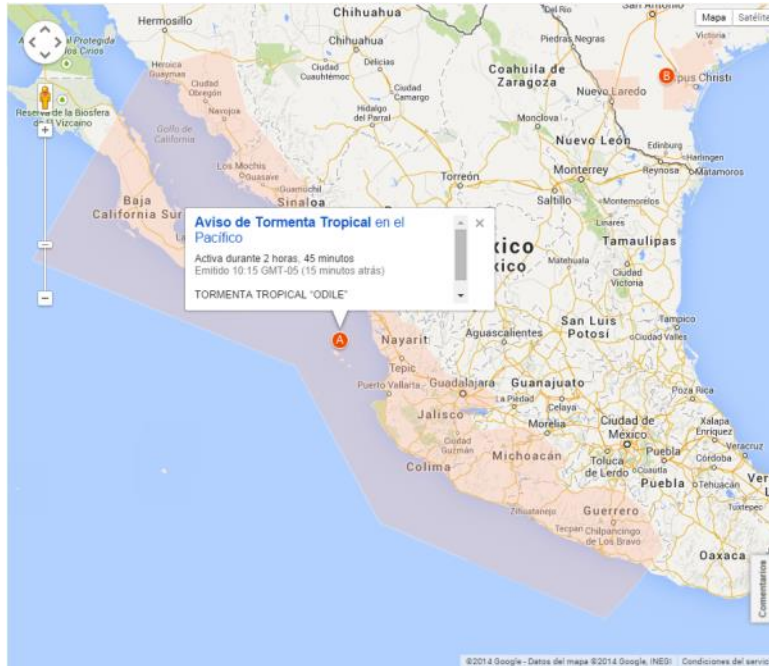


Ilustración 13. Alertas Google

2.- Conferencias de prensa.

Cuando se tiene un evento hidrometeorológico extremo que se va a presentar de forma inminente, se realiza una o más conferencias de prensa donde participan funcionarios de la Comisión Nacional del Agua y de la Coordinación Nacional de Protección Civil, apoyados además por funcionarios de la Secretaría de la Defensa Nacional, la Secretaría de Marina y la Policía Federal. Durante la conferencia, se enuncia de forma clara y concisa el fenómeno hidrometeorológico presente, sus posibles consecuencias y las actividades preventivas que se están desarrollando para mitigar sus efectos adversos. Se da tiempo para preguntas y respuestas de los medios de comunicación y de funcionarios con responsabilidad en las zonas previstas con algún grado de afectación.



Ilustración 14. Conferencias de prensa

3.- Twitter.

La red social de Twitter permite enviar mensajes cortos con actualizaciones de la situación de fenómenos hidrometeorológicos.

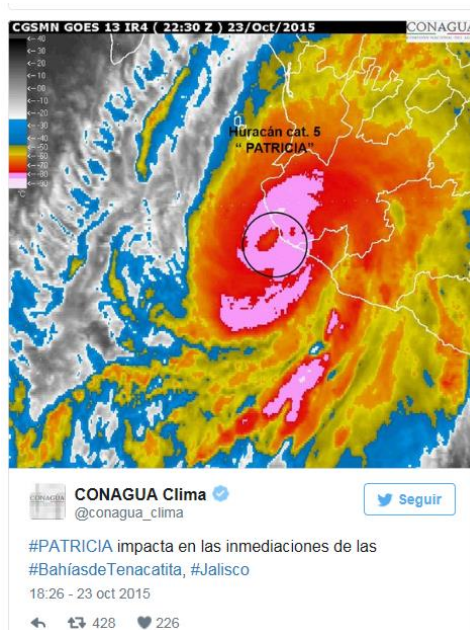


Ilustración 15. Twitter

4.- Mensaje SMS de celular:

Los mensajes SMS vía teléfonos celulares son una herramienta que tiene alcance a una población definida de acuerdo a la distribución de las antenas de transmisión, lo cual permite hacer mensajes enfocados a la población que puede recibir los efectos directos de ciertos fenómenos que no son de escala muy amplia, por ejemplo, de una tormenta convectiva o de un tornado, que en general no afectan zonas mayores a unos 10 km de radio. Un ejemplo de mensaje celular puede ser el siguiente: “Usted se encuentra en una zona de riesgo por el huracán Patricia. ¡Atienda las indicaciones de Protección Civil!”.



Ilustración 16. Mensaje SMS de celular

Cabe mencionar que también hay vías especiales de comunicación con las autoridades de Protección Civil en los tres niveles de gobierno como son oficios escritos, reuniones de Comités Especializados y del Comité Nacional de Emergencias.

Las vías de comunicación se consideran adecuadas de forma genérica, sin embargo, el contenido de la información es el que requiere un mejor trabajo para hacerlo más detallado, como se menciona a continuación.

5.- La Estrategia de entrega de servicios de la OMM

Esta Estrategia identifica 4 etapas en el proceso de entrega:

- 1) Identificar los usuarios y entender sus necesidades.
- 2) Crear y desarrollar servicios para satisfacer las necesidades de los usuarios.
- 3) Producir, diseminar y comunicar información que sean relevantes y satisfagan las necesidades de los usuarios.
- 4) Tener una retroalimentación constante de los usuarios y mantener indicadores de desempeño para evaluar los productos y servicios meteorológicos.

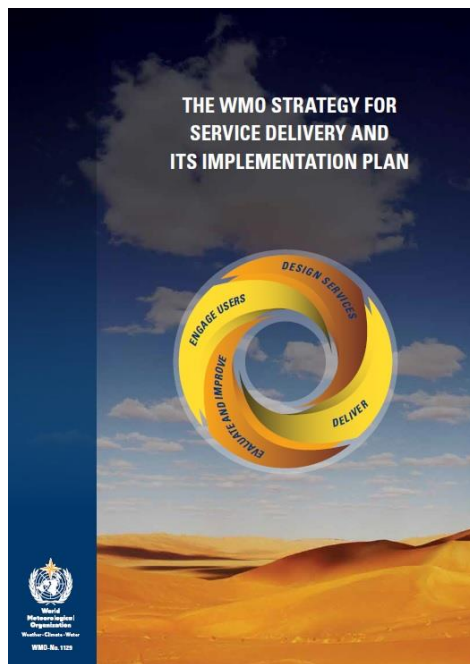


Ilustración 17. Estrategia de entrega de servicios de la Organización Meteorológica Mundial

6.- Categorización de las necesidades de los usuarios de información meteorológica

En el año 2011, se realizó un Diagnóstico de la comunicación de la información meteorológica en México, los resultados de la misma se presentan a continuación:

6.1.1- Consultoría: Diagnóstico de la comunicación de la información meteorológica en México (2011)

La comunicación del estado del tiempo y del clima como un elemento estratégico para el país y la sociedad.

Diagnóstico institucional.

6.1.2.- Segmentos estudiados

- Medios de comunicación: Medios nacionales y locales; de televisión, radio, prensa escrita y medios online.
- Productores: Presidentes o representantes de asociaciones de productores agrícolas y ganaderas.
- Autoridades estatales y municipales: Presidentes Municipales de zonas de alto riesgo y responsables de protección civil.
- Profesionales de la Meteorología: Investigadores universitarios (UNAM, IMTA, UAM y UV); del SENEAM; de la CFE y de la Conf. de Asociaciones Agrícolas de Sinaloa (CAADES).
- Otros: Capitanía de Puerto de Tamaulipas; operadores de Aguas, especialistas, INEGI y funcionarios de gobiernos estatales.

6.1.3.- Confianza en las fuentes

Predomina el uso del SMN o la CONAGUA; de manera secundaria la Comisión Federal de Electricidad CFE, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT y la Secretaría de Marina SEMAR.

Incluso muchos de los usuarios, recurren a otras fuentes para contrastar, complementar o mejorar la confiabilidad de la información: NOAA, Centro Nacional de Huracanes, Weather Channel, y delegaciones de la Conagua, de la SCT, de la CFE o de la Secretaría de Marina.

En general el usuario promedio, tiene alta confianza en las fuentes que consulta, les queda claro que es un pronóstico, pero aun así hay quejas; las calificaciones van del 70 al 100% de confiabilidad.

Agroasemex y la Facultad de Agrobiología de Michoacán se quejan de que no hay datos históricos (SIC).

La credibilidad y confianza en la información es casi unánime. Se basa en dos factores principales: el reconocimiento al SMN como fuente oficial y el grado de certeza de los pronósticos, particularmente ante eventos hidrometeorológicos extremos.

La confianza se vincula al nivel de coordinación de las autoridades estatales y regionales con las federales, al momento de una alerta. Lo anterior es particularmente notorio en Nuevo León y Baja California Sur.

Para algunos meteorólogos la metodología del SMN es obsoleta:

- El M. en C. Oscar Álvarez Gasca de Facultad de Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana establece: El SMN tiene productos obsoletos... Se están ajustando a ciertos formatos, boletines que hace 30 o 40 años eran muy útiles, en la actualidad dejan mucho que desear, la red de radares no funciona, etc., etc.; por eso opto por otros.

- El Cap. Manuel Aceituno Rodríguez de Tamaulipas opina que: La confianza es buena. Bastante confiables por ser sus fuentes oficiales y por proceder de sus instancias superiores.
- Arnulfo Hernández Morales, quien es Director de Promoción, Secretaría de Economía.Tabasco comenta: Los productos son completamente, 100% confiables.
- La Lic. Lourdes Félix Sánchez. Ejecutivo de Atención Empresarial, CFE nos dice: En el caso de la fuente de la Comisión Federal de Electricidad, es una confianza total.
- El Dr. Carlos Manuel Welsh Rodríguez quien es Investigador, Centro de Ciencias de la Tierra de la Universidad Veracruzana menciona: Un 70% de la confianza en que están bien, porque no siempre ocurre lo que se pronostica debido a las condiciones cambiantes de la atmósfera, pero sí tenemos la confianza de que son los medios adecuados para obtener esa información.

6.1.4.- Valoración de Boletines

6.1.4.1.- Lenguaje

Luis Enrique Parada Farrera, Jefe de asignaciones Cinematográficas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas opina que “los medios consideran que los boletines y alertas emplean un lenguaje muy técnico. Tendrían que modificarse para el mejor entendimiento del cliente final, por así llamarlo... Recordemos que en Chiapas, el canal tiene presencia en zonas indígenas, entonces nos tenemos que preocupar de que ellos entiendan.

Víctor Osorio, Co-editor nacional del diario Reforma explica: Predomina lenguaje específico o un poco cerrado, si uno lo lee de manera cotidiana se llega a aprender el lenguaje, pero si uno se encuentra por primera vez con un boletín es complicado. Demasiado técnico.

Agroasemex se queja de que siempre van retrasados, que las estaciones no cuentan con instrumentos para medir el clima, los datos son inventados, sólo en el caso de las EMAS consideran que están bien.

Diversos usuarios de la Ciudad de México opinan que la información es clara, aun cuando no sean expertos le entienden.

Diversos funcionarios consideran que los boletines y alertas emplean un lenguaje muy técnico y que incluso se han visto obligados a aprender para poder entenderlos.

Los meteorólogos consideran importante cambiar el lenguaje empleado en los boletines ya que para algunos resulta muy ambigua la información, ocasionando confusión y reforzando la idea colectiva de baja credibilidad hacia su trabajo.

El lenguaje es adecuado; a pesar de ser técnico no debe modificarse; otro más comentó, podría cambiarse si el informe estuviera dirigido al ciudadano común.

El Ing. Juan Luis Calderón, de OOAPAS, de Morelia explica: Si todos fuésemos especialistas a lo mejor estaríamos muy bien, pero somos clientes, cuyo lenguaje no es ese.

6.1.4.2.- Oportunidad/Tiempo

Los medios consideran que la información llega tarde y casi al mismo tiempo que los eventos que pronostican; piden un sentido de anticipación en el corto plazo.

Se quejan de que la información la reciben direccionada por límites artificiales – por entidad – en vez de ser regional, citan el caso de un municipio de Nuevo León contiguo a Tamaulipas.

Dentro de los productores, Agroasemex estima que los reportes del clima llegan rezagados y les afecta para su planeación del negocio; se quejan de la base de datos CLI-COM por estar atrasada. En cambio, los productores del CDMX, Michoacán y Tabasco afirman que si es oportuna.

La mayoría de las autoridades coinciden en que el SMN cumple con oportunidad y suficiencia de información. Pero coinciden en que los pronósticos deben ser zonificados para poder atender debidamente las necesidades locales.

6.1.5.- Solicitudes de Información

La mitad manifestó haber requerido información adicional. En general consideran haber recibido la información solicitada y trato cordial.

Como excepción el Dr. Martín Jiménez, Subdirector de Riesgos Hidrometeorológicos, CENAPRED-SEGOB: En general, hemos sido atendidos muy bien, pero desgraciadamente hay una inercia de años anteriores, en que todavía hay que ir personalmente con un disco para que ahí se grabe la información y casi casi hay que poner los ojos de “por favor denme la información”. Es información que los mexicanos pagamos con nuestros impuestos, es nuestra información, no me están haciendo ningún favor.

Los meteorólogos entrevistados declaran no hacer solicitudes de información adicional al SMN.

6.1.6.- Oportunidad

Los medios de comunicación tienen mucha facilidad para acceder a los boletines, desde las publicaciones en las páginas web hasta a redacción y/o entrevistas con a algún funcionario del SMN o la CONAGUA.

La mayoría de los medios de comunicación no consulta boletines, ni los busca. Prefieren informarse por los medios. Algunos como Agroasemex y COFUPRO (CDMX) consultan los boletines en la página web. Llama la atención que algunos productores (de alto nivel) esperan que el SMN les mande los boletines.

Del Informe Agrometeorológico en BCS comentaron: Muy interesante, no sabía que podía acceder a esta información, me parece claro, habla de cultivos, temperaturas y precipitaciones por la zona.

Las autoridades acceden a los boletines a través del portal del SMN, fax o correo electrónico. Incluso reciben boletines y alertas de otras instancias como SEGOB.

Los profesionales de la Meteorología consideran que el SMN debe mejorar mucho: bajan los boletines de la página web y reiteran sus críticas sobre el lenguaje y la falta de oportunidad.

La mayoría del grupo recibe los boletines vía e-mail o incluso por mensajería.

6.1.7.- Sugerencias finales

6.1.7.1.- Qué tan estratégica le resulta la información

Para los medios de comunicación, la información que difunden cotidianamente sobre el tiempo y el clima no es estratégica, pero están conscientes de que hay sectores o situaciones que sí lo son y, por lo tanto, debe ser más especializada. De hecho, consideran estratégica toda la información que producen el SMN y la CONAGUA.

Para la mayoría sería de vital importancia contar con esta información. Los agricultores preverían, por ejemplo, el cambio de cultivos de acuerdo con la información, adelantar o atrasar un cultivo, cambiar el objetivo comercial en torno al ganado. Para AGROASEMEX es vital para los seguros que emitirán en el campo.

Los funcionarios de Conagua consideran que es totalmente estratégica para la toma de decisiones en materia de protección civil y manejo de infraestructura.

Los meteorólogos ya no concluyeron la entrevista.

Para los otros entrevistados esta información les permite fortalecer la red de monitoreo.

6.1.8.- El papel de los medios

Los medios piden contar con capacitación para desarrollar mejor su labor. Proponen ser entrenados mediante cursos para aprender a manejar la información.

Los productores piensan que juegan un papel fundamental para evitar desastres mayores, aunque a veces la gente no hace caso (Unión Ganadera de Michoacán). Ayudan mucho a las autoridades, sobre todo a Protección Civil, que ayuda a la población. Califican de oportunos los mensajes, pues en ocasiones se les avisa hasta con cinco días de anticipación. Todos estamos pendientes de los medios.

Las autoridades de protección civil comentan que son áreas estratégicas para prevenir a la población en riesgo. En su mayoría tienen una buena opinión de su desempeño, con algunas excepciones por el manejo amarillista de la información. Para contrarrestar los errores sugieren que el SMN debe capacitarlos.

Los medios son básicos en el reconocimiento y ubicación de fenómenos; en ocasiones, suelen ser sus fuentes primarias.

6.1.9.- Amenazas

- La dificultad para encontrar rápidamente la información en Web-SMN propicia que muchos usuarios prefieran consultar otras páginas web.
- La información meteorológica de origen internacional es cada vez más accesible a los usuarios por el internet (NOAA, National Hurricane Center, Weather Channel).
- Las fuentes internacionales emiten su información más temprano que el SMN y sus páginas son rápidas, gráficas y autorizadas, lo que les da alta confianza.
- Algunos productores perciben al SMN como una entidad pública y, por lo tanto, burocrática.
- No hay un código compartido entre las instituciones que contactan con la población, en cuanto a peligrosidad de los fenómenos.

Durante 2016, la Secretaría de la Función Pública y la Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional realizaron una encuesta a través de su página de internet para conocer el grado de satisfacción de los usuarios respecto a los atributos de los productos generados. Para esto se diseñaron y aplicaron cuestionarios y encuestas a los distintos usuarios, los cuales fueron segmentados de la siguiente manera:

- Instancias de protección civil.
- Medios de comunicación.
- Áreas internas de la CONAGUA.
- Población en general.

Como un primer indicador de satisfacción, se definieron cinco atributos para la información hidrometeorológica e hidrológica proporcionada por la CGSMN, los cuales consisten en si ésta es adecuada, suficiente, confiable, veraz y oportuna. Dichos atributos fueron evaluados en una escala del 0 al 5, siendo 5 la máxima calificación. Como resultado, en la ilustración 18 se muestra la apreciación de las instancias de protección civil en los estados y de las áreas de atención a emergencias de los Organismos de Cuenca (O.C.) y Direcciones Locales (D.L), sobre estos atributos.

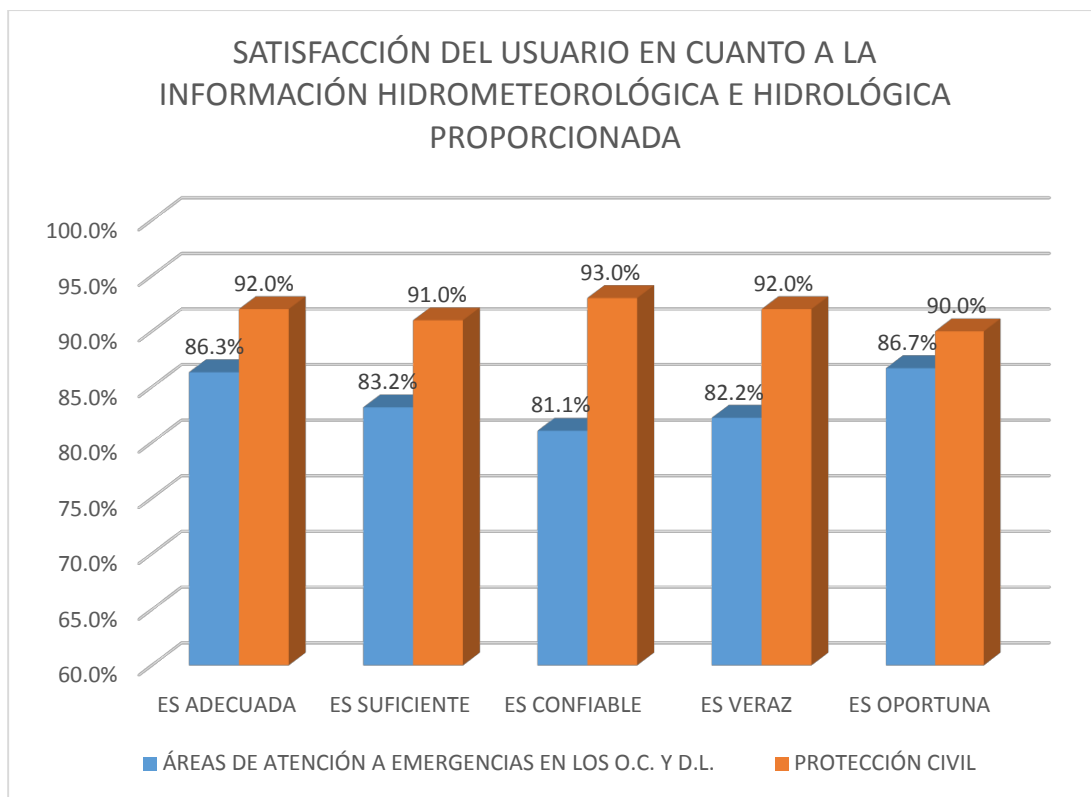


Ilustración 18. Satisfacción del usuario en cuanto a la información hidrometeorológica e hidrológica proporcionada

En general, la satisfacción de los usuarios de atención de emergencias y direcciones locales supera el 80%, mientras que el de encargados de la protección civil supera el 90%, lo cual es una calificación buena, aunque sin duda, con grandes oportunidades para mejorarla, lo que resultaría en invaluables beneficios en cuanto a la protección de la seguridad y la vida de la población y de la reducción de afectaciones a sus actividades y bienes materiales.

De forma similar, para las alertas y boletines se determinaron tres atributos; oportunidad, confiabilidad y accesibilidad. En la ilustración 14, se presenta el grado de satisfacción en este rubro.

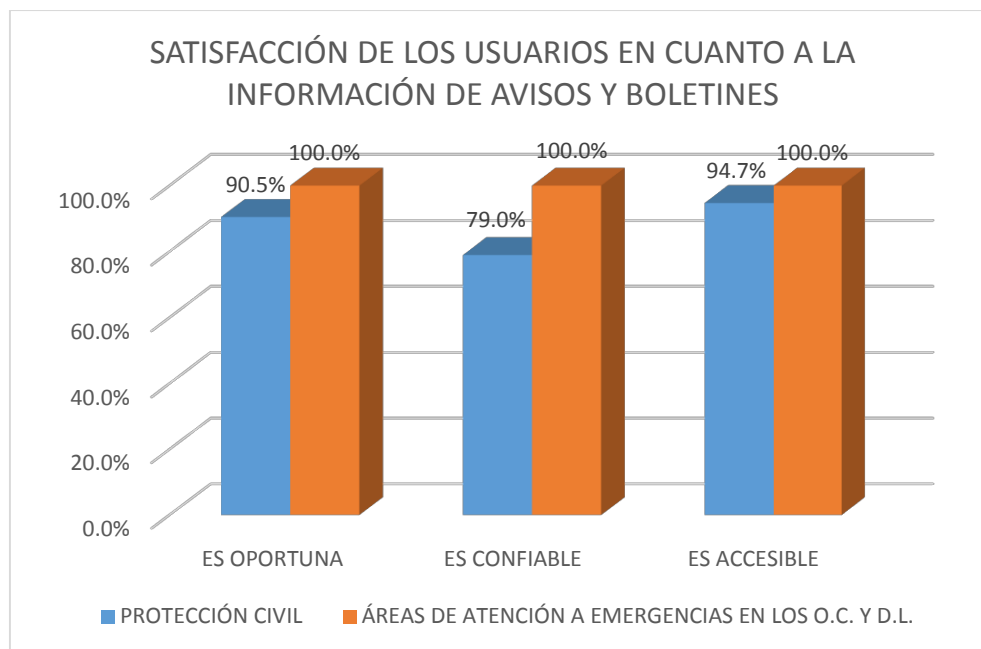


Ilustración 19. Satisfacción de los usuarios en cuanto a la información de alertas y boletines

Como se puede observar en ambas figuras, la satisfacción en cuanto a la información en general y la contenida en alertas y boletines que proporciona la CGSMN, por parte de las instancias encuestadas es buena. No obstante, se emitieron los siguientes comentarios que pueden ser considerados como áreas de oportunidad para la mejora.

Principales sugerencias de las Instancias de Protección Civil:

Que la página web tenga un ambiente más amigable.

- Fortalecer la red meteorológica con más radares que puedan dar mayor cobertura en tiempo real para beneficio de la información a la población.
- Llevar a cabo talleres de capacitación que impliquen homogenizar la terminología meteorológica.
- Dar mantenimiento preventivo y/o correctivo a las estaciones con la finalidad de optimizar la información.
- Ampliar la plantilla de personal con especialistas que cubran el perfil requerido en la meteorología.

- Publicar el Atlas de Riesgos por Inundaciones, que permita conocer las zonas más susceptibles y reforzarlas anticipadamente a los eventos climatológicos.

Principales sugerencias de las áreas de Atención a Emergencias en Organismos de Cuenca y Direcciones Locales de la CONAGUA:

Buscar la modernización y ampliación en cuanto a tecnología de los equipos utilizados para obtener mayor rapidez en la información requerida.

- Mantenimiento y reparación de los equipos con que actualmente se cuenta en los Observatorios y Estaciones Hidrometeorológicas.
- Contar con capacitación continua al personal, de tal forma que permita homogenizar criterios y terminología, al igual que los protocolos a seguir en casos de emergencia.
- Ampliación del personal en los Observatorios y que cubra los perfiles requeridos para emitir la información meteorológica.
- Buscar la ampliación de los Centros Hidrometeorológicos Regionales, que permitan dar en tiempo real una cobertura específica para cada Estado y sobre todo para la orientación e información meteorológica a la población agrícola.

Así también, se elaboraron encuestas dirigidas a los medios de comunicación, las cuales tuvieron como objetivo primordial conocer si éstos utilizan como primera opción la información generada por la CGSMN y si el encuestado considera que el tiempo de anticipación de la información generada es adecuado ante un fenómeno relevante de gran riesgo. Al respecto, cuatro de los cinco medios encuestados manifestaron que la CGSMN es su primera opción para conformar la nota del pronóstico del tiempo, mientras que el restante citó el Weather Channel.

Igualmente, sobre el segundo aspecto relevante, cuatro de los cinco encuestados expresaron que sí consideran adecuado el tiempo de anticipación de la información generada ante un fenómeno relevante de gran riesgo.

Aun cuando únicamente se recibieron cinco encuestas de este tipo de usuarios, se deben tomar como valiosas las sugerencias que éstos emitieron:

- Hace falta claridad en la información y sería bueno armar un grupo de WhatsApp con periodistas, para recibir información de manera más inmediata.
- Hay ocasiones en que el personal que va a grabar los pronósticos del tiempo debe esperar hasta más de una hora para llevarla a cabo.
- Para radio, ayudaría mucho que quienes graban los reportes tengan mayor fluidez y dicción.
- El espacio de grabación requiere mejor iluminación y el equipo que utilizan requiere actualización.
- Informar en tiempo y forma, y poner más líneas telefónicas para solicitud de entrevistas en casos de emergencia.

Para captar la opinión de la población en general, se puso a disposición una encuesta en cada uno de los productos meteorológicos que publica la CGSMN en su sitio de Internet, contando para ello con el apoyo de la Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicaciones. El cuestionario se enfocó primordialmente en conocer el grado de satisfacción de la población respecto a si los pronósticos, boletines y avisos son confiables, útiles y oportunos, además de establecer una pregunta sobre la satisfacción en general (ver ilustración 14).

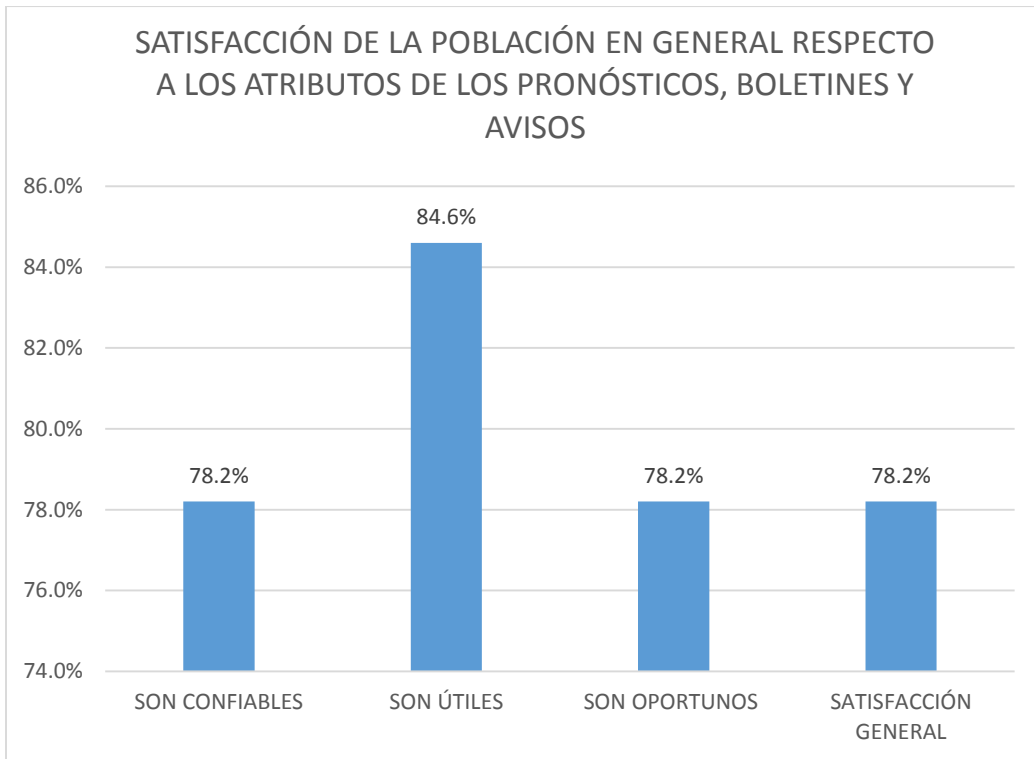


Ilustración 20. Satisfacción de la población en general respecto a los atributos de los pronósticos, boletines y avisos

Otra información relevante que se obtuvo de la encuesta fue la relativa a si el usuario recomendaría la página de web del Servicio Meteorológico Nacional a otras personas (ver ilustración 21).



Ilustración 21. Recomendaciones del sitio de internet del Servicio Meteorológico Nacional

Finalmente, como se hizo con el resto de las encuestas, se incluyó un apartado de comentarios, en el cual los encuestados manifiestan lo siguiente:

- El sitio anterior era más amigable.
- Falta cobertura de radares.
- Felicitan al personal por la labor del SMN.

En la Tabla 1 se hace un resumen de los temas más frecuentemente tratados y si los comentarios fueron positivos, negativos o nulos.

Código	Categoría o patrón (Respuesta de mayor frecuencia)	Comentarios Positivos (+)	Comentarios Negativos (-)	Comentarios Nulos
0	Comentarios no relacionados con la página	2	6	19
1	Audiencia a la que le agrada el nuevo portal web	207	17	15
2	Audiencia que no les agradó el diseño del nuevo portal web (no es amigable)	10	59	0
3	La información proporcionada, no es confiable y es poco precisa	11	24	0
4	Problemas con la cobertura de los radares e imágenes de satélite	14	19	0
5	No hay relación entre los datos del mapa con la información proporcionada	0	1	0
6	Mejoras y adaptaciones para visualizar la información en telefonía celular	9	1	0
7	Falta de actualización continua o periódica de los pronósticos meteorológicos	10	36	1
8	Información de EMA's sin actualizar	1	1	0
9	Deficiencia en información acerca de depresiones, tormentas y huracanes	5	8	0
10	Solicitud de pronóstico por ciudades	7	19	0
11	Solicitud de mejoras en el diseño del portal web	2	12	2
12	Mantener un historial de los pronósticos	0	3	0
13	Agregar información extra como la proporcionada por otras dependencias	3	0	1
14	Falta en la relación de información de los pronósticos con los datos arrojados por las EMA's	1	1	0

15	Agregar información a los pronósticos como: tiempo severo, % de probabilidad de lluvias etc.	3	5	0
16	Publicar los boletines realizados por los Organismos de Cuenca y CHMR's	1	0	0
17	Emitir más boletines en fines de semana	0	4	0
18	Proporcionar al público usuario una explicación más detallada sobre los pronósticos y terminología empleada para los mismos	3	6	1
19	Publicar los videos realizados por los meteorólogos	1	5	1
20	Comentarios relacionados con el personal que labora en el SMN	0	9	0
		290	236	40

Tabla 1. Áreas de oportunidad en los comentarios del público en general

Sobre este tipo de ejercicios, se recomienda a la CGSMN efectuarlos al menos una vez al año, con el objetivo de hacer comparativos de percepción y tomar acciones para la mejora de su operación e interacción con los usuarios.

7.- Propuesta de trabajo

La comunicación de la amenaza asociada a un ciclón tropical debe enfocarse no solo en un indicador genérico del fenómeno sino también en sus efectos, es por ello que se propone que cuando se emita un boletín, conferencia o mensaje sobre el ciclón se consideren dentro del mismo lo siguiente:

Efecto	Elementos que contribuyen al peligro	Elemento <u>vigente</u> de comunicación a las autoridades y público	ÁREAS DE OPORTUNIDAD	Justificación
			Elemento <u>adicional</u> propuesto de comunicación a las autoridades y público	
Viento	Intensidad del viento máximo sostenido. Cobertura de vientos de 64, 50 y 34 nudos.	Escala Saffir-Simpson. Contornos de vigilancia y prevención.	Escala de tamaño (a implementar). Áreas de vigilancia y advertencia.	La intensidad de los vientos del centro del huracán es una caracterización insuficiente. Los contornos de vigilancia y prevención sólo son costeros, no ayudan a definir poblaciones tierra adentro en riesgo.
Precipitación	Forzamiento orográfico, ciclo diurno, interacción con otros sistemas meteorológicos, tamaño del ciclón.	Pronóstico de lluvia por estado, municipio y cuenca. Intensidad de 0 a 25, 25 a 50, 50 a 75, 75 a 150 y 150 a 250 mm en 24 h.	Definición de áreas donde las lluvias son anormalmente altas y estimación de sus principales impactos en inundaciones.	El dar la magnitud de lluvias no tiene un significado claro para la mayor parte de la población, es necesario incluir un indicativo de si las lluvias son normales o extraordinarias.

Oleaje	Intensidad del viento máximo sostenido. Cobertura de vientos de 64, 50 y 34 nudos. Campo de presión atmosférica en superficie. Velocidad de traslación del ciclón. Forma de la costa.	Efectos en navegación (embarcaciones menores, embarcaciones mayores). Se comunica marginalmente.	Uso de una Escala de Oleaje (por ejemplo la de Beaufort), determinación por zonas oceánicas de los efectos en la navegación.	El oleaje puede ser un fenómeno severo para embarcaciones y zonas costeras. Históricamente se le ha dado poca atención. Población que se ha mudado recientemente a zonas costeras desconoce el comportamiento y perjuicios que el oleaje extremo puede traer.
Marea de tormenta	Intensidad del viento máximo sostenido. Cobertura de vientos de 64, 50 y 34 nudos. Campo de presión atmosférica en superficie. Velocidad de traslación del ciclón. Forma de la costa. Relieve del terreno tierra adentro y mar adentro.	No hay elementos vigentes.	Zonas costeras y áreas de vigilancia y evacuación. Metros a partir de la línea costera media.	La marea de tormenta es uno de los elementos que provocan más daños históricamente hablando. Es necesario traerlo más a la atención de autoridades y poblaciones asentadas en zonas costeras vulnerables.

Tabla 2. Elementos que determinan el peligro de un ciclón tropical para México. Elementos vigentes y elementos adicionales propuestos de comunicación a las autoridades y el público.

Se propone emitir una serie de avisos ante la amenaza de un ciclón tropical a territorio mexicano, con un mensaje diferenciado por Municipio* mexicano que tenga alguna posibilidad de afectación, de acuerdo a los efectos de:

- Lluvia e inundaciones

- Viento
- Oleaje y marea de tormenta
- Otros efectos locales (granizo, tormenta eléctrica, etc.)

El país tiene de 2457 municipios y 16 alcaldías (anteriormente delegaciones políticas), en la ilustración 22 se puede apreciar la división territorial.

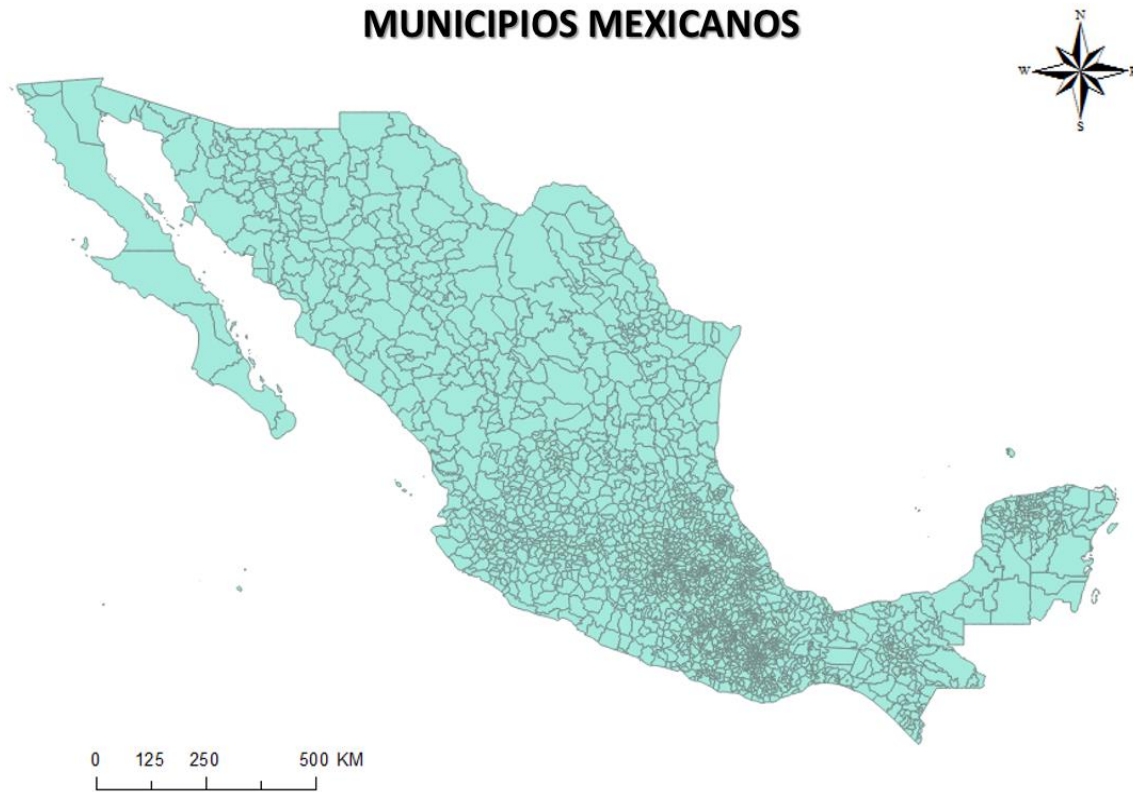


Ilustración 22. Municipios de México

Para cumplir de modo satisfactorio con este propósito es importante contar con herramientas científicas y tecnológicas que permitan realizar la desagregación espacial y temporal requerida, entre las que se encuentran:

1. Modelos numéricos de alta resolución espacial (malla horizontal de 4 km), con actualización frecuente (4 veces al día o mayor) y asimilación de observaciones locales.

- * Municipio. Es una entidad administrativa que puede agrupar una sola localidad o varias y que puede hacer referencia a una ciudad, un pueblo o una aldea. (Ver anexo 1)
- 2. Análisis de imágenes de satélite y de radar (mallas de 4 km o menores) utilizando programas de detección y proyección de fenómenos fuertes o severos.
- 3. Red de detección de descargas eléctricas y del movimiento de tormentas.
- 4. Incremento en la capacidad humana para la mejor interpretación y rápida comunicación con los usuarios.

Como un ejemplo para mejorar los aspectos preventivos asociados al ingreso de un ciclón tropical a México, las alertas por viento deben pasar de ser sólo contornos costeros, a ser superficies donde se incluyan las poblaciones afectadas, como se ve en la figura siguiente:

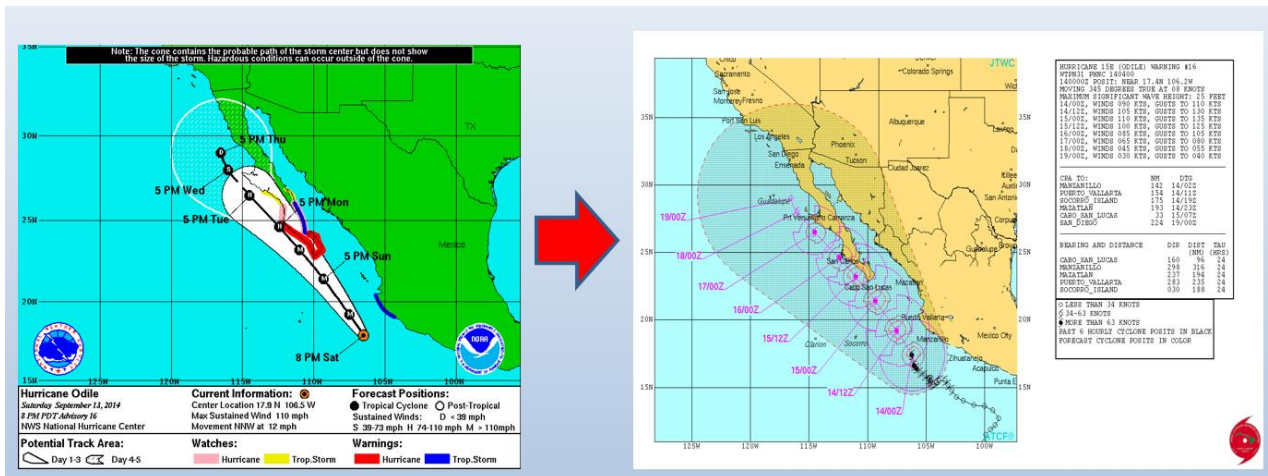


Ilustración 23. Ejemplo de cómo pasar de alertas costeras por viento, a superficies donde se incluyan las poblaciones afectadas.

7.1.- Elaboración de estudio de caso: El Huracán Odile (2014)

El NHC en su reporte del ciclón tropical Odile del año 2014 da a conocer sus conclusiones sobre el pronóstico realizado en tiempo real del ciclón tropical Odile:

- El centro del ciclón tropical Odile entró a tierra en la zona de Los Cabos, Baja California Sur como un huracán de categoría 3 en la escala de Saffir-Simpson. Odile fue el primer huracán categoría 3 que entra a esta zona en 25 años, empatando al Huracán Olivia de 1967 como el huracán más intenso en entrar a ese estado desde que se tienen registros. Con el paso de Odile, se reportaron 11 muertes directas y más de 12 mil millones de pesos en pérdidas de bienes asegurados.
- Dentro del pronóstico oficial del huracán Odile, se tuvieron varios elementos que impidieron tener la precisión deseada. Los pronósticos de la trayectoria de Odile para periodos posteriores a 24 horas del tiempo inicial, fueron superiores a los errores promedio para la cuenca del Pacífico Nororiental durante los 5 años anteriores (2009-2013). Los modelos dinámicos consistentemente pronosticaron que Odile se movería más hacia el oeste, sobre todo 3 y 2 días antes de que el huracán entrara a Baja California Sur (Ilustración 26). Este pronóstico erróneo de los modelos dinámicos se vio reflejado en el pronóstico oficial, lo que provocó un retraso en el momento que Odile comenzó a significar una amenaza para Baja California Sur, hasta menos de 24 horas antes del ingreso de su centro a tierra.
- En cuanto a los pronósticos de intensidad, hubo errores más altos que la media oficial de los cinco años previos en todos los periodos, excepto en el pronóstico de 72 horas. Una de las principales fallas, fue que el pronóstico no capturó la intensificación rápida que tuvo el ciclón durante la madrugada del 14 de septiembre de 2014.

La baja habilidad que tuvo el pronóstico oficial para la trayectoria e intensidad de Odile hasta unas 24 horas antes de su ingreso a Los Cabos, ocasionó que los preparativos para la llegada del ciclón y la comunicación de la amenaza de este ciclón se hicieran en muy poco tiempo, lo que sólo permitió llevar a cabo medidas

de prevención de muy corto plazo, las cuales pudieran haberse reforzado de haber tenido un mayor tiempo de realización.

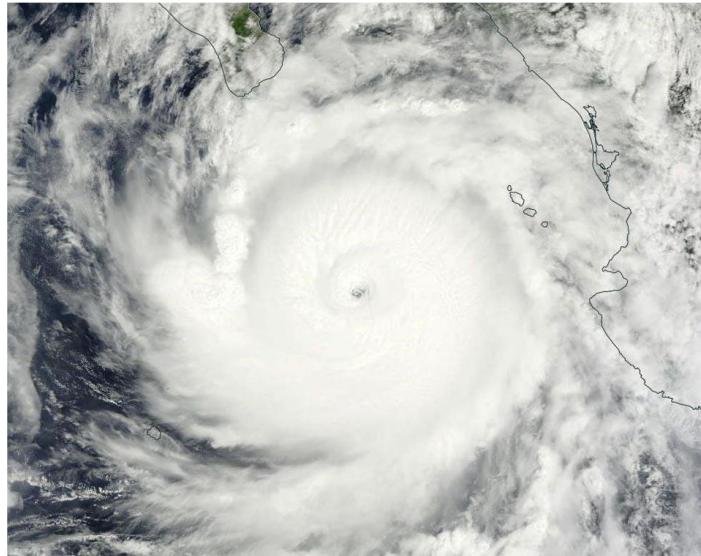


Ilustración 24. Imagen de satélite del huracán Odile a las 11:00 AM hora del Pacífico del 14 de septiembre de 2014.

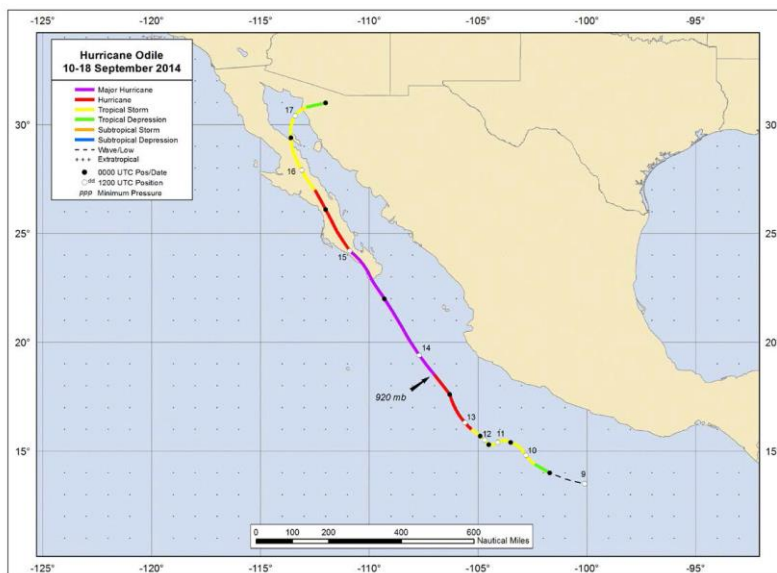


Ilustración 25. Trayectoria observada de Odile.

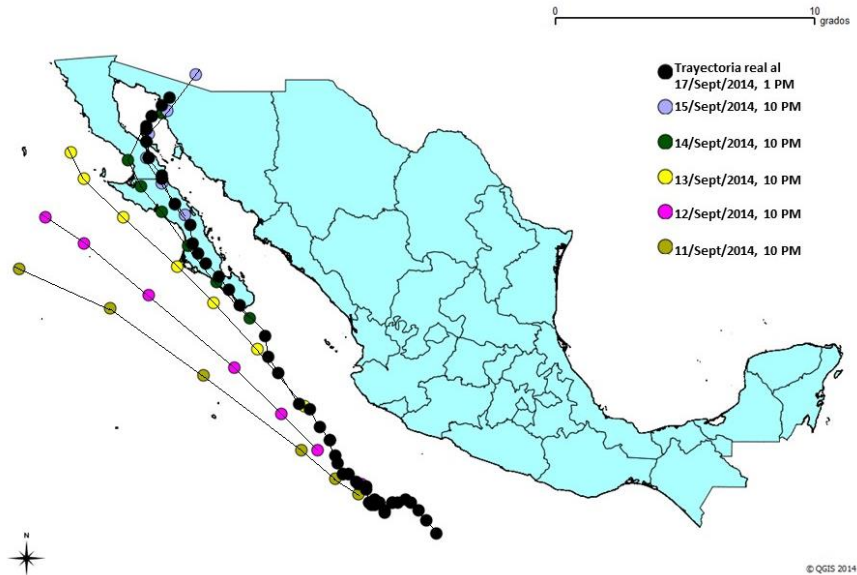


Ilustración 26. Despliegue de diversas trayectorias pronosticadas para el huracán Odile

7.2.- Propuestas concretas de comunicación

Los medios de comunicación actual, entre los que se encuentran la red social Twitter, el mapa de alertas de Google y los mensajes SMS vía celular, así como el uso de la página de internet del Servicio Meteorológico Nacional y la difusión de productos gráficos, los cuales se muestran de forma general en las Ilustraciones 27 y 28.

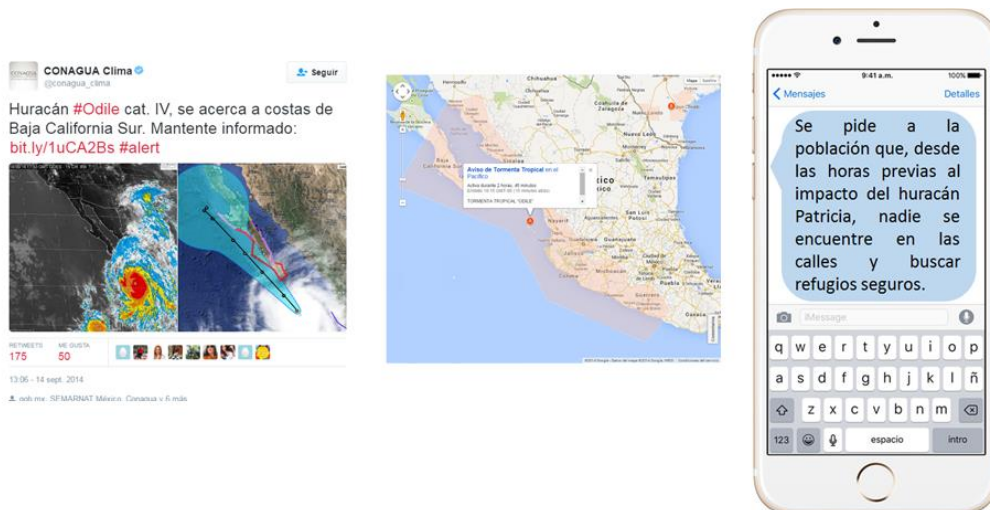


Ilustración 27. Herramientas de comunicación: Twitter, mapa de alertas Google y mensajes SMS

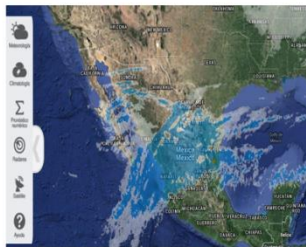
Portal WEB SMN

- 1,090,870 vistas



Portal Interactivo Meteorológico

- 300,000 vistas



Google (CAP)

- 3.4 millones de vistas en GOOGLE search y GOOGLE now.
- 900,000 vistas en crisis map de GOOGLE



Ilustración 28. Herramientas de comunicación. Números durante el huracán Patricia (2015)

En las tablas 3, 4 y 5 se incluyen en la columna de la derecha una serie de propuestas de productos para mejorar la estrategia de comunicación actual, comparando la propuesta con lo realizado en el año 2014 durante el paso del huracán Odile sobre la península de Baja California. Como se puede observar en estas tablas, la mayor parte de los productos relacionados con los efectos de viento ya han sido considerados en el pasado, sin embargo, aún queda mucho por hacer en el caso de las variables de Precipitación y Oleaje/Marea de Tormenta, donde la información que le llega al público en general ha sido muy limitada en el pasado.

En la Tabla 3 se resumen los fenómenos asociados a vientos, el tipo de alerta, los valores umbrales con su tiempo de antelación, la acción de comunicación actualizada o nueva y la descripción si se ha realizado o no en los años recientes. Como se manifiesta en la columna de la derecha, hay una serie de acciones que se han realizado recientemente y otras no, por lo que la propuesta es una metodología para implementar sobre todo los SMS locales y los Twitter Alert.

Viento						
Fenómeno	Tipo de alerta	Variable	Valores umbrales	Tiempo de antelación	Acción de comunicación propuesta/actualización	¿Realizado en 2014 a 2018?
Tormenta Tropical	Vigilancia	Viento	34 a 63 nudos	48 h	Boletín / 3 h	Sí
Tormenta Tropical	Prevención	Viento	34 a 63 nudos	36 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 3 h SMS local / 12 h Twitter Alert / 6 h	Sí Sí, parcialmente Sí No No
Huracán	Vigilancia	Viento	Mayor o igual a 64 nudos	48 h	Boletín / 3 h	Sí
Huracán	Prevención	Viento	Mayor o igual a 64 nudos	36 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 3 h SMS local / 6 h Twitter Alert / 6 h	Sí Sí Sí No No

Tabla 3. Umbrales y acciones de comunicación propuestas. Viento.

En la Ilustración 29 se manifiesta que las herramientas para realizar los avisos y alertas por viento ya existen y los realiza de manera operativa el Centro de Huracanes de Miami, definiéndolos tanto en forma gráfica como en documentos de texto.

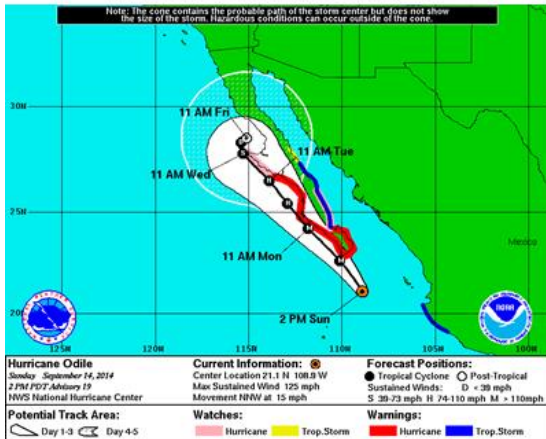


Ilustración 29. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Viento. Información requerida: Regiones de cobertura definidas por NHC-SMN y modelos numéricos

En la Tabla 4 se resumen las acciones de comunicación propuestas o sus actualizaciones en relación con el efecto de lluvias. La propuesta incluye que se realicen avisos y alertas cuando se pronostiquen lluvias que sobrepasen el periodo de retorno de 5 y de 10 años. Los periodos de retorno son utilizados para el diseño de obras hidráulicas y drenajes de poblaciones, por lo cual, cuando se rebasan estos límites existe una probabilidad muy alta de que se rebasan las capacidades de los drenajes de las poblaciones, provocando eventos de inundación. En la columna de la derecha de la Tabla 4 se observa que este tipo de avisos y alertas no se realizan de manera cotidiana en México.

Lluvia						
Fenómeno	Tipo de alerta	Variable	Valores umbrales	Tiempo de antelación	Acción de comunicación propuesta/actualización	¿Realizado en 2014 a 2018?
Pronóstico de lluvia superior al Periodo de Retorno de 5 años	Vigilancia	Lluvia acumulada en 24 horas	Tr de 5 años	12 h	Boletín / 6 h	Parcialmente
Pronóstico de lluvia superior al Periodo de Retorno de 5 años	Prevención	Lluvia acumulada en 24 horas	Tr de 5 años	6 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 6 h	Parcialmente No explícitamente No explícitamente
Pronóstico de lluvia superior al Periodo de Retorno de 10 años	Vigilancia	Lluvia acumulada en 24 horas	Tr de 10 años	24 h	Boletín / 3 h	Parcialmente
Pronóstico de lluvia superior al Periodo de Retorno de 10 años	Prevención	Lluvia acumulada en 24 horas	Tr de 10 años	12 h	Boletín / 3 h CAP local / 12 h Twitter / 6 h SMS local / 6 h Twitter Alert / 6 h	Parcialmente No explícitamente No explícitamente No explícitamente No explícitamente

Tabla 4. Umbrales y acciones de comunicación propuesta. Lluvia.

El realizar estos avisos y alertas ante lluvias de diversos periodos de retorno no implica una dificultad mayor puesto que ya se tienen cuantificados los valores umbrales para todo el territorio mexicano y los diversos modelos meteorológicos como el GFS (Ilustración 30) y el Europeo realizan de manera habitual los pronósticos de lluvia con alta resolución espacial (en mallas con resolución mejor de 13 km) y actualizaciones de al menos dos veces al día para periodos futuros de hasta 16 días.

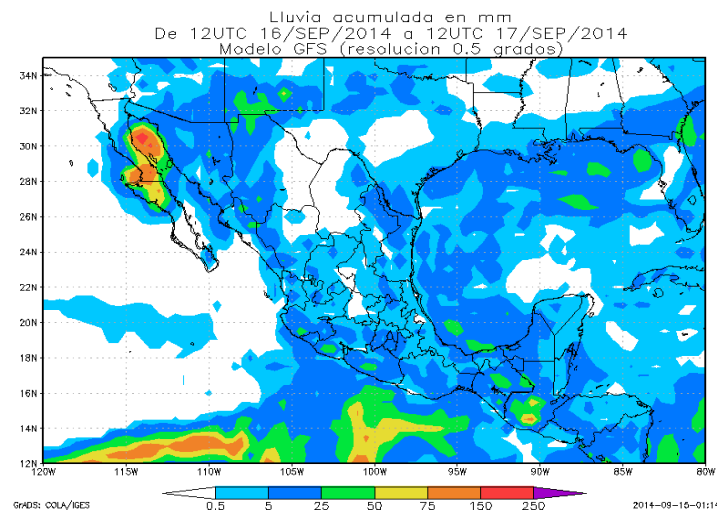


Ilustración 30. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Lluvia. Información requerida: Modelos numéricos GFS, Europeo y WRF

En cuanto a los avisos y alertas ante el oleaje y marea de tormenta se tiene una gran área de oportunidad, pues como se observa en la Tabla 5 este tema sólo se ha abordado de manera parcial en boletines meteorológicos, pero no en otras formas de comunicación. La propuesta también incluye que dentro del oleaje se incluya el cálculo de marea de tormenta, pues la acción combinada de ambos puede ser altamente destructiva sobre todo en ciclones tropicales intensos.

Oleaje/Marea de Tormenta						
Fenómeno	Tipo de alerta	Variable	Valores umbrales	Tiempo de antelación	Acción de comunicación propuesta/actualización	¿Realizado en 2014 a 2018?
Oleaje	Vigilancia	Altura de olas + marea	3 metros	36 h	Boletín / 3 h	Parcialmente
Oleaje	Prevención	Altura de olas + marea	3 metros	24 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 6 h SMS local / 12 h Twitter Alert / 12 h	No No No No No
Oleaje	Prevención	Altura de olas + marea	5 metros	36 h	Boletín / 3 h	Parcialmente
Oleaje	Prevención	Altura de olas + marea	5 metros	24 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 3 h SMS local / 6 h Twitter Alert / 6 h	Parcialmente No No No No

Tabla 5. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Oleaje.

Al igual que en las otras variables mencionadas, ya existen productos generados de manera rutinaria para calcular el oleaje como el WW3 (ver Ilustración 31), o el SIPROMAT del SMN; así como para efectos de marea de tormenta como el modelo llamado Mike 21.

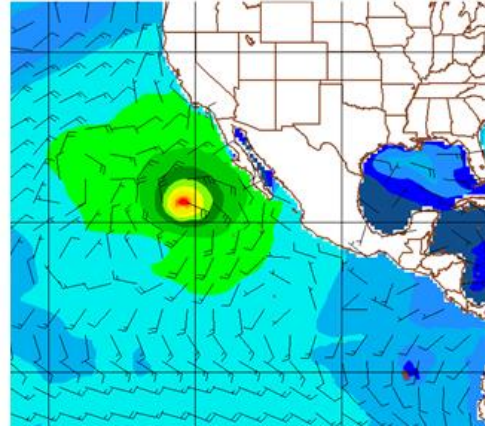


Ilustración 31. Umbrales y acciones de comunicación propuestas. Oleaje. Información requerida: Modelo numérico WW3

En los Estados Unidos de América se realizó un esfuerzo considerable para obtener campos estadísticos de marea de tormenta, los cuales se utilizan de manera operativa por el Centro de Huracanes de Miami, como se muestra en la Ilustración 32.

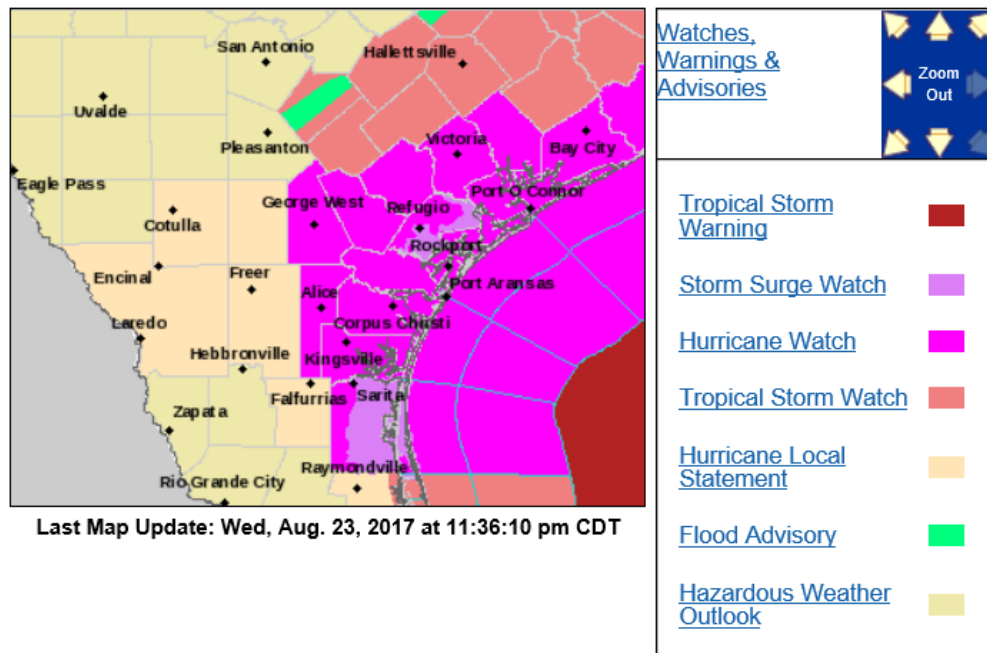


Ilustración 32. Mapas de aviso por viento a nivel condado del National Weather Service de los Estados Unidos de Norteamérica.

En la Tabla 6 se resumen las acciones de comunicación propuestas o sus actualizaciones en relación con las temperaturas mínimas. La propuesta incluye que se realicen avisos y alertas cuando el pronóstico de temperaturas mínimas esté por debajo de 0°C o por debajo de -5°C. La mayor parte de estas acciones no se han realizado de manera rutinaria en los años recientes.

Temperatura Mínima						
Fenómeno	Tipo de alerta	Variable	Valores umbrales	Tiempo de antelación	Acción de comunicación propuesta/actualización	¿Realizado en 2014?
Temperatura Mínima	Vigilancia	Temperatura mínima	-5 a 0°C	36 h	Boletín / 6 h	Parcialmente
Temperatura Mínima	Prevención	Temperatura mínima	-5 a 0°C	24 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 6 h SMS local / 12 h Twitter Alert / 12 h	No No No No No
Temperatura Mínima	Vigilancia	Temperatura mínima	< -5°C	36 h	Boletín / 6 h	Parcialmente
Temperatura Mínima	Prevención	Temperatura mínima	< -5°C	24 h	Boletín / 3 h CAP local / 6 h Twitter / 3 h SMS local / 6 h Twitter Alert / 6 h	Parcialmente No No No No

Tabla 6. Umbrales y acciones de comunicaciones propuestas. Temperatura Mínima.

Como se observa en la Ilustración 33 y al igual que en los casos anteriores, ya se cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias y suficientes para hacer un adecuado pronóstico de temperaturas mínimas para todo el territorio mexicano, así como la totalidad de los municipios. Los gráficos de esta Ilustración muestran el resultado del pronóstico de temperatura mínima para un periodo de 96 horas, donde resaltan valores por debajo de -5°C en los Estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y Zacatecas.

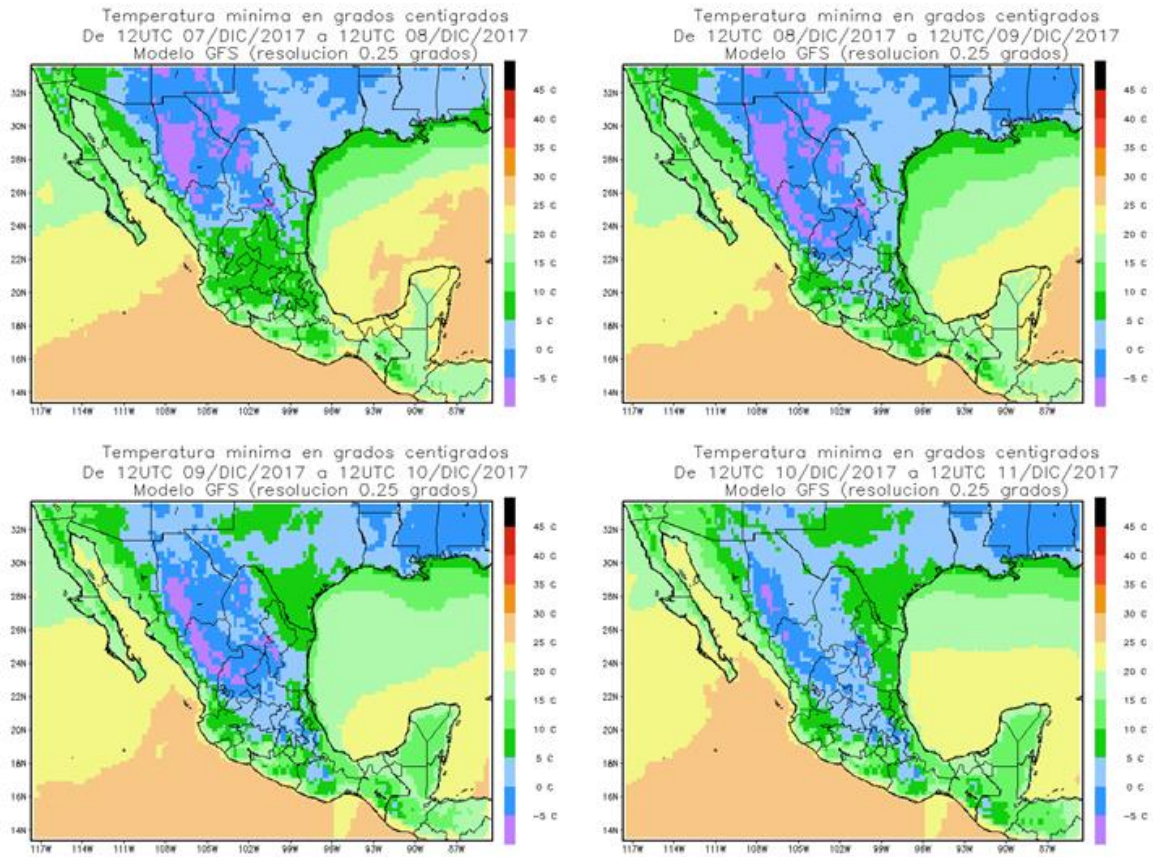


Ilustración 33. Pronóstico de temperatura mínima modelo GFS. 7 Diciembre 2017

7.3.- Propuesta de extensión a otros fenómenos

7.3.1.- Frentes Fríos y Nortes

En México, los frentes fríos ocurren en mayor medida durante los meses de invierno. Su paso por el país se deben al movimiento de masas de aire provenientes de latitudes medias, las cuales provocan precipitaciones a su paso, vientos fuertes y descensos considerables de temperatura. Se mueven del noroeste hacia el sureste, acompañados de una masa de aire frío que acarrea humedad de las aguas del Golfo de México y la traslada al oriente del país, ocasionando cielos nublados y lluvias en distintas intensidades.

Sus efectos sobre la población están directamente relacionados con cambios bruscos de temperaturas, así como nevadas en ciertos estados del norte y centro de México. Adicionalmente las lluvias y vientos en los estados que colindantes con el Golfo de México, repercuten en todas las actividades socioeconómicas, al grado de ocasionar afectaciones considerables principalmente a las personas de escasos recursos económicos e incluso la pérdida de vidas humanas.

Los nortes son eventos de tiempo extremo, caracterizados por la presencia de fuertes vientos en superficie que corren en dirección norte-sur (Hastenrath, 1991). Las circulaciones asociadas a alguna onda pueden ocasionar en el Golfo de México vientos del norte por arriba de los 30 m/s, descensos de temperatura desde 2°C hasta 15° C en 24 horas, nubosidad baja y, en ocasiones, precipitación sobre las montañas del este de México y Centroamérica (Schultz et al., 1998).

Sobre la parte central de México, los cambios en la circulación corresponden al paso de vientos del oeste (Magaña y Vázquez, 2000). Los efectos de un norte permanecen desde un día hasta casi dos semanas después del paso del frente (Reding, 1992), presentando una mayor ocurrencia de octubre a mayo. Se considera que los cambios en la precipitación durante el invierno sobre México y América central están relacionados a las fluctuaciones en la actividad de frentes y nortes (Magaña et al., 2003).

Entre los principales fenómenos atmosféricos causantes de la mayor cantidad de muertes en nuestro país se encuentran las ondas gélidas. Según la Secretaría de Salud se reportaron pérdidas humanas por:

1. Hipotermia principalmente entre los meses de noviembre a marzo.
2. Intoxicación con monóxido de carbono, principalmente en los meses de noviembre a marzo.

El comportamiento de epidemias por enfermedades respiratorias puede verse influenciado de manera importante por el paso de fenómenos atmosféricos, los que ocasionan descensos bruscos de temperatura.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de daños ocasionados por fenómenos de origen hidrometeorológico durante los años 2000 a 2015.

Tipo de fenómeno	Muer- tos	Población afectada (personas) 1/	Vivien- das dañada s	Escue- las	Hospi- tales	Área de cultivo dañada y/o pastizales (ha)	Caminos afectados (km)	Total de daños (millones de pesos)
Lluvias, inundaciones , ciclones tropicales y tormentas severas	1515	21,367,541	1,190,59 0	26,871	1,621	3,375,387.328	3,524,461.38	353,355.192
Bajas Temperatura s	767	1,847,978	0	0	0	502,795.123	0	9,510.883
Sequías	0	950,821	464	0	0	3,688,104.920	0.00	21,634.580
Otros (Vientos, Altas Temperatu- ras, Marea de Tormenta y Mar de Fondo)	206	404,578	4,838	12	0	5,469.500	0.00	312.022
Total	2488	24,570,918	124,361	26,883	1,621	7,571,756.871	3,524,461.38	384,812.67

Tabla 7. Daños ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos durante los años 2000 a 2015.

(fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres)

En la tabla se muestra el número de decesos por eventos hidrometeorológicos en México, comparando aquellos eventos asociados a lluvias y aquellos asociados a bajas temperaturas entre el año 2000 y el año 2015.

Fenómeno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Lluvias, inundaciones, ciclones tropicales y tormentas severas	5	127	51	130	77	157	102	60	67	49	165	113	73	228	77	34	1515
Bajas temperaturas	58	36	64	6	23	45	100	105	75	38	41	0	51	64	18	43	767
Total	63	163	115	136	100	202	202	165	142	87	206	113	124	292	95	77	2282

Tabla 8. Número de decesos por eventos hidrometeorológicos en México. (fuente: Subdirección de Estudios Económicos y Sociales del CENAPRED)

7.4.- Caso de estudio: Primera Tormenta Invernal de 2017

Con el propósito de ejemplificar la propuesta que realiza este trabajo en la comunicación de la amenaza ante fenómenos hidrometeorológicos que afectan a México, se realiza un caso de estudio, donde se ha escogido la Primera Tormenta Invernal de 2017 la cual ocurrió entre el 7 y 9 de diciembre de 2017, afectando a los estados del norte del país. Se escogió este fenómeno por los siguientes motivos:

1. Es un fenómeno reciente.
2. Tuvo un impacto importante, principalmente en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.
3. Sus efectos mayores no estuvieron asociados a lluvias, sino mayormente a nevadas, temperaturas gélidas y vientos fuertes.
4. Se detectaron oportunidades de mejora en cuanto al tratamiento que hubo sobre la comunicación a la población ante la llegada del fenómeno.

según el Pronóstico Meteorológico General del Servicio Meteorológico Nacional del 7 de diciembre de 2017, obtenido de su sitio de Internet, la Primera Tormenta Invernal de la Temporada, en combinación con el frente frío número 14 y su masa de aire polar, originaría alta probabilidad para la caída de nieve en los estados del norte; así como visibilidad reducida por bancos de niebla y neblina densa, en estados del norte, noreste y centro; evento de “Norte” intenso con rachas superiores a 80 km/h, oleaje de 3 a 4 m de altura en Tamaulipas, Veracruz, Istmo y Golfo de Tehuantepec; además de oleaje de 5 a 6 m de altura en el interior del Golfo de México. Vientos con rachas superiores a 80 km/h (vientos de Santa Ana) con oleaje elevado de 3 a 4 m de altura: Golfo de California, Baja California, Baja California Sur y Sonora; vientos con rachas superiores a 50 km/h y tolveneras en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí; así como el siguiente potencial de lluvias:

Pronóstico de precipitación máxima (acumulada en 24 h) para el 07 de diciembre de 2017:

Lluvia persistente con acumulados intensos (75 a 150 mm): Veracruz, Tabasco y Chiapas.

Lluvia persistente con acumulados muy fuertes (50 a 75 mm): Puebla, Oaxaca y Quintana Roo.

Lluvia persistente con acumulados fuertes (25 a 50 mm): Chihuahua, Coahuila, Nuevo León,

Tamaulipas, Campeche, Yucatán, San Luis Potosí e Hidalgo.

Lluvia con intervalos de chubascos (5.1 a 25 mm): Durango, Zacatecas y Querétaro.

Lluvias dispersas (0.1 a 5 mm): Estado de México, Tlaxcala y Guerrero.

Alta Probabilidad para la caída de nieve:

Mayor a 20 cm de espesor: Coahuila y Nuevo León.

De 10 a 20 cm de espesor: Chihuahua.

De 2 a 10 cm de espesor: Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

El pronóstico extendido a 96 horas del Servicio Meteorológico Nacional publicado el día 4 de diciembre de 2017 en su sitio de Internet, daba la secuencia de mapas de pronóstico mostrada en la Ilustración 33, el cual tenía como patrón dominante el ingreso de un Frente Frío proveniente de los EUA y con movimiento hacia México, cruzando desde el noroeste hasta el sureste todo este último país, provocando nevadas en los Estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

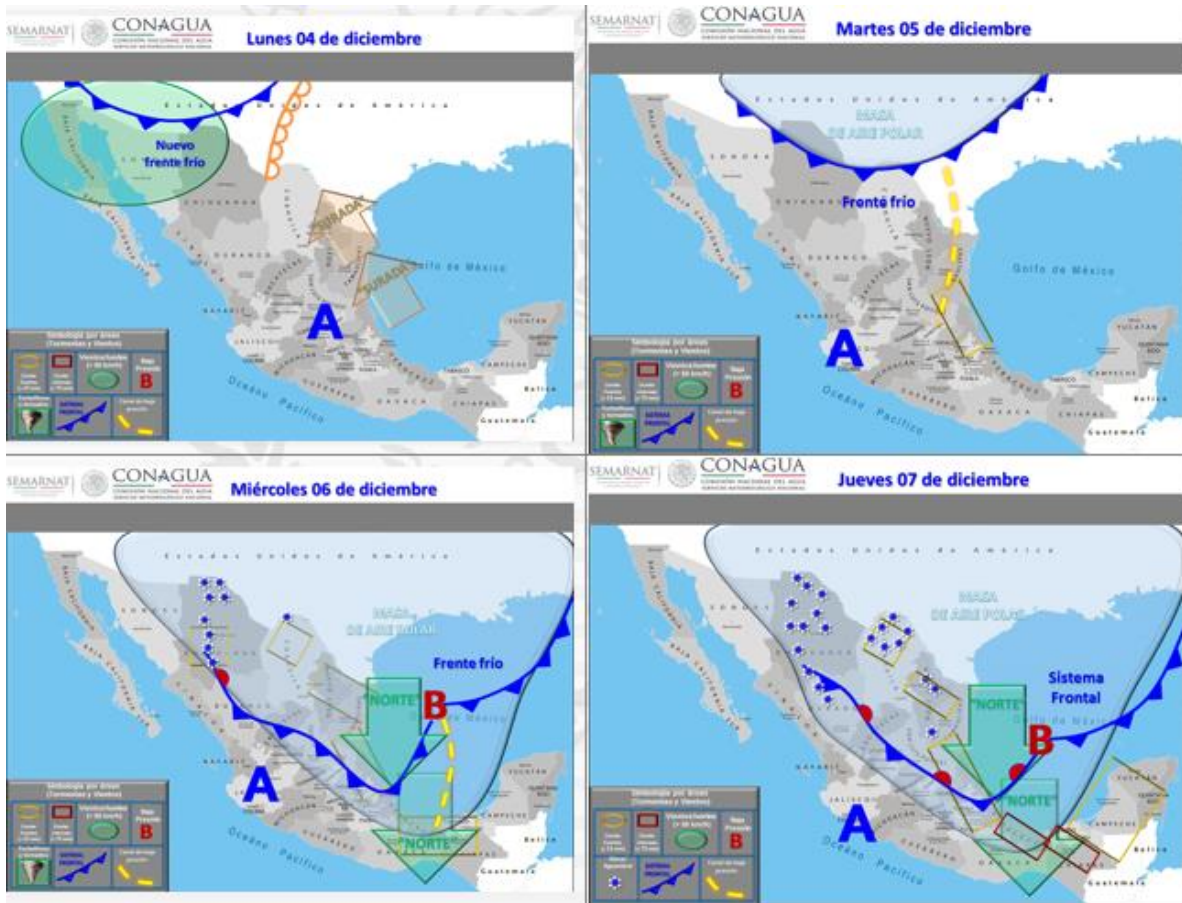


Ilustración 34. Mapas de pronóstico de los principales sistemas meteorológicos activos, elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional los días 4, 5, 6 y 7 de diciembre de 2017.

Una vez que se fue verificando este pronóstico, el Servicio Meteorológico Nacional publicó los días 7, 8 y 9 de diciembre de 2017 la secuencia de mapas mostrados en la Ilustración 34, el cual fue consistente con el pronóstico realizado desde el día 4 de diciembre, lo que nos demuestra que estos sistemas meteorológicos son predecibles en alto grado y precisión.



Ilustración 35. Mapas de condiciones meteorológicas publicadas por el Servicio Meteorológico Nacional el 7, 8 y 9 de Diciembre de 2017.

Este tipo de pronósticos meteorológicos con alto grado de precisión es posible gracias al uso de modelos meteorológicos como el GFS, Europeo y WRF, sin embargo, aún es necesario implementar de forma operativa un sistema objetivo para la delimitación de las áreas y tiempos de afectación, lo que es fundamental para apoyar la emisión de avisos con la anticipación requerida dadas las múltiples actividades socioeconómicas presentes en nuestro país.

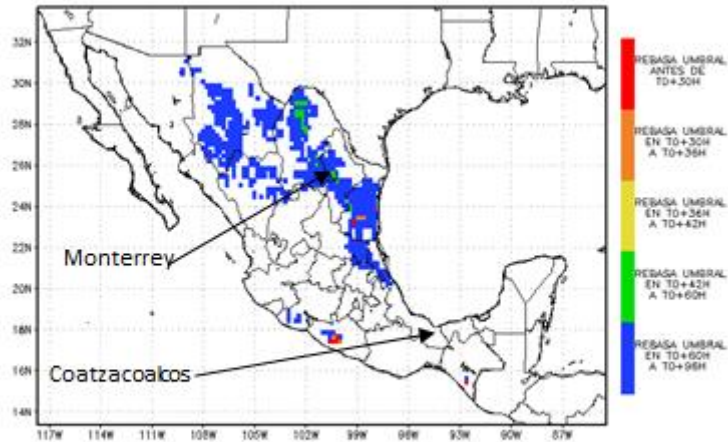
A continuación, se muestra un sistema objetivo automatizado que trabaja de forma experimental en el Servicio Meteorológico Nacional para determinar de manera objetiva la extensión y presencia de condiciones meteorológicas que superen los periodos de retorno de 1, 5, 10 y 20 años en lluvias, temperaturas máximas y temperaturas mínimas a una escala local con dimensiones de 20 km x 20 km basados en las condiciones pronosticadas por el modelo GFS. En primera instancia para las temperaturas mínimas. Este sistema muestra tanto de forma gráfica en forma de mapas, como tabular en forma de lista de Estados y Municipios, las condiciones que indiquen rebasen periodos de retorno o magnitudes de acuerdo a una escala de cinco colores (azul, verde, amarillo, naranja y rojo), de acuerdo al tiempo en el que se pronostica se manifiesten las condiciones adversas.

Para este caso se eligieron específicamente dos Municipios con el objeto de realizar la muestra de medidas de comunicación propuestas: Monterrey y Coahuila de Zaragoza.

MUNICIPIO	ENTIDAD	PERIODO DE RETORNO DE 1 AÑO					PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS					
		Todos	Red	Naranja	Amarillo	Verde	Todos	Red	Naranja	Amarillo	Verde	
Monterrey	Nuevo_Leon	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 9. Porcentaje por municipio, temperatura mínima, 7 de Diciembre 2017. Municipio de Monterrey, N.L. Dato cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Alerta de Temperatura Mínima, SEVERIDAD>Tr 1yr,
a partir de T0=12UTC/07/diciembre/2017

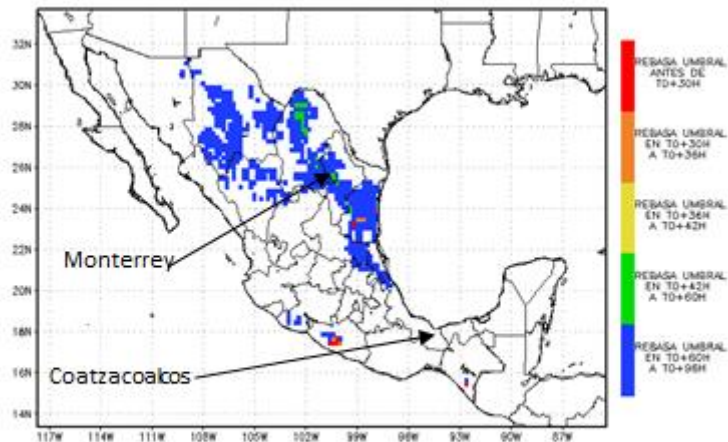


SHD: ODA/GE3

2017-12-14-13:48

Ilustración 36. Alerta de temperatura mínima severidad > tr 1 año. 7 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coatzacoalcos. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Alerta de Temperatura Mínima, SEVERIDAD>Tr 5 años,
a partir de T0=12UTC/07/diciembre/2017



SHD: ODA/GE3

2017-12-14-13:48

Ilustración 37. Alerta de temperatura mínima severidad > tr 5 años. 7 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coatzacoalcos. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Alerta de Temperatura Mínima, SEVERIDAD > Tr 5yr,
a partir de T0=12UTC/07/diciembre/2017

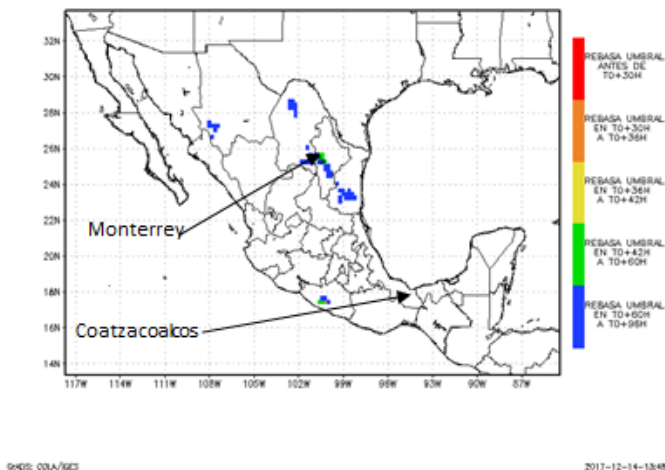


Ilustración 38. Pronóstico de temperatura mínima modelo GFS ejecutado a las 00:00 UTC del 7 Diciembre 2017

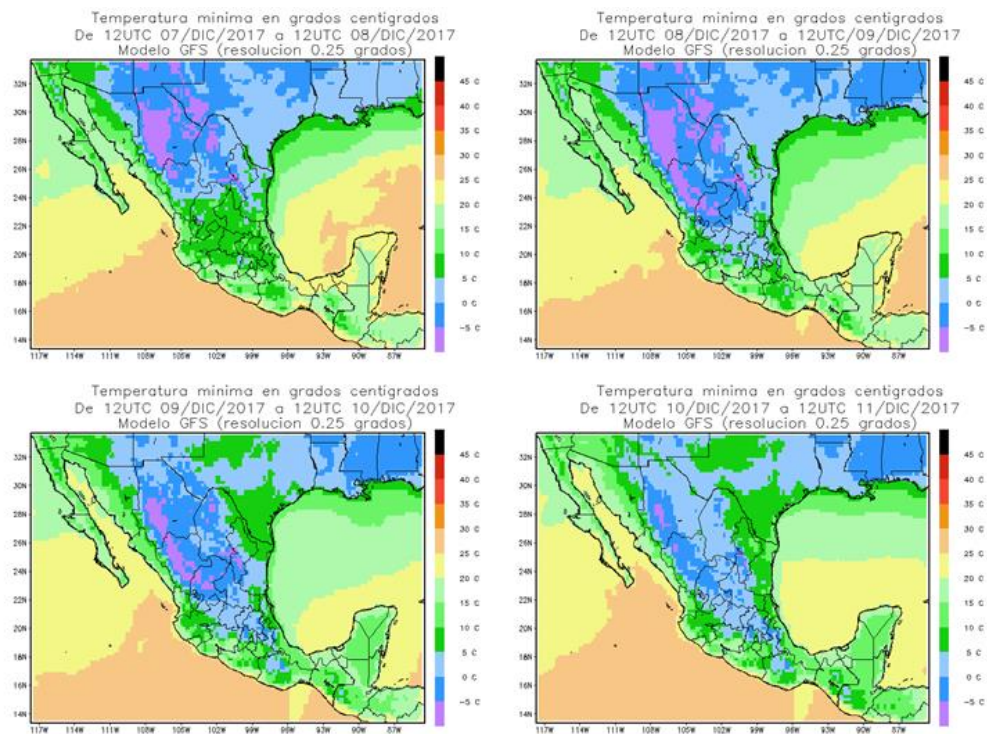


Ilustración 39. Alerta de temperatura mínima severidad > Tr 1 año. 8 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

MUNICIPIO	ENTIDAD	SEVERIDAD MAYOR AL PERIODO DE RETORNO DE 1 AÑO					SEVERIDAD MAYOR AL PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS						
		Todos	Red	Naranja	Amarillo	Verde	Blue	Todos	Red	Naranja	Amarillo	Verde	Blue
Monterrey	Nuevo_Leon	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 10. Porcentaje por municipio, temperatura mínima, 8 de Diciembre 2017. Municipio de Monterrey, N.L.

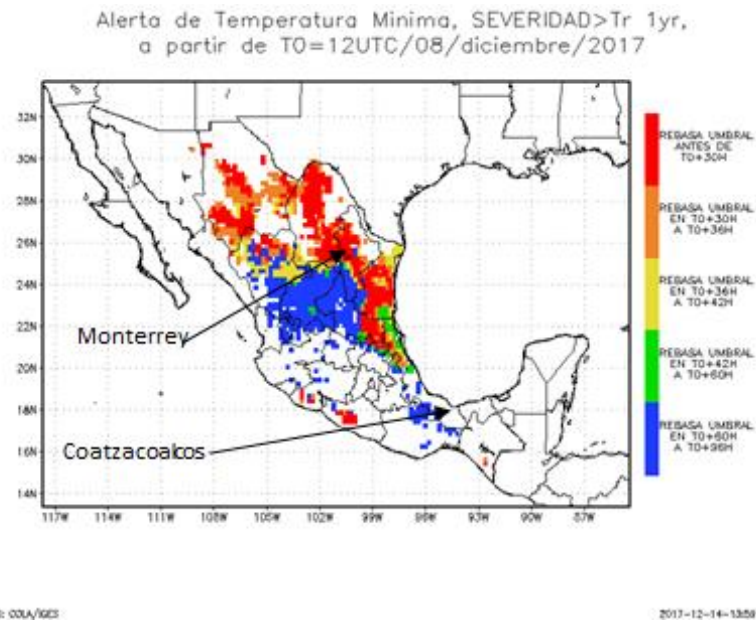
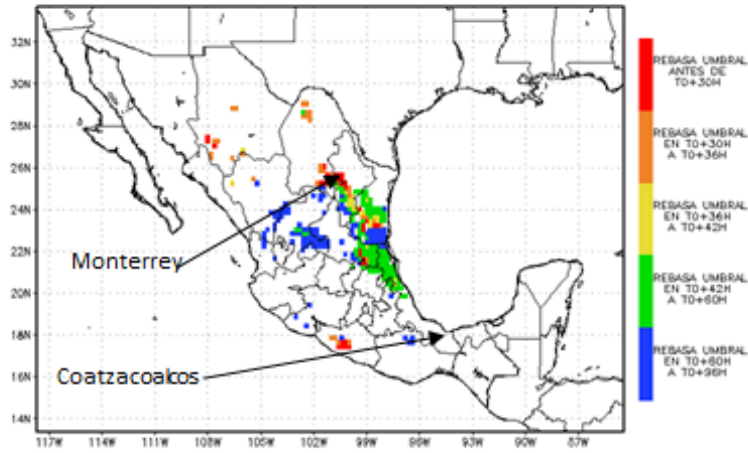


Ilustración 40. Alerta de temperatura mínima severidad > tr 5 años. 8 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Alerta de Temperatura Mínima, SEVERIDAD > Tr 5yr,
a partir de T0=12UTC/08/diciembre/2017



qgis: cola/igs

2017-12-14-13:58

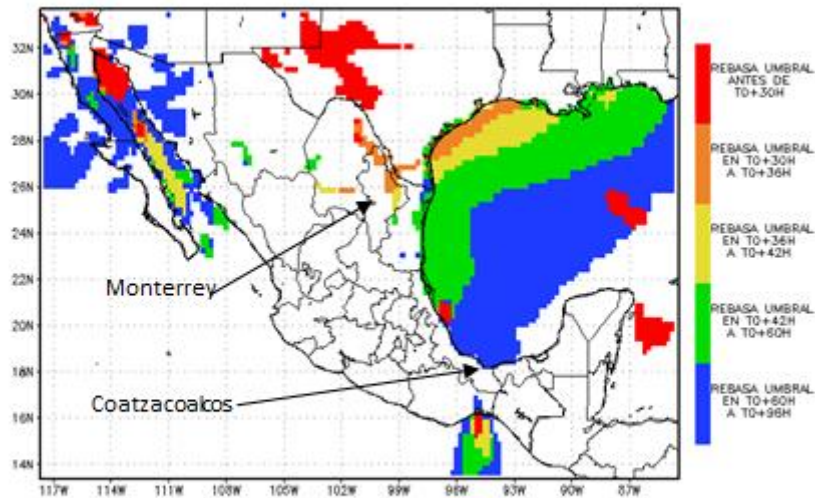
Ilustración 41. Alerta de Viento severidad mayor a 10 m/s. 5 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coatzacoalcos. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Este sistema objetivo automatizado que trabaja de forma experimental en el Servicio Meteorológico Nacional también determina de manera objetiva la extensión y presencia de condiciones de viento extremo, las cuales se muestran a continuación, específicamente señalando en nuestro estudio de caso de diciembre de 2017 las condiciones en el Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz:

		SEVERIDAD MAYOR A 10 m/s					
MUNICIPIO	ENTIDAD	Todos	Red	Orange	Yellow	Green	Blue
Coatzacoalcos	Veracruz	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Tabla 11. Porcentaje por municipio, viento, 5 de diciembre 2017 municipio de Coatzacoalcos, Veracruz. Dato cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

Alerta de Viento, SEVERIDAD > 10 m/s,
a partir de T0=12UTC/05/diciembre/2017



GMS: COLA/GES

2017-12-14-13:39

Ilustración 42. Alerta de Viento severidad mayor a 10 m/s. 5 de Diciembre 2017, donde se señalan los municipios de Monterrey y Coahuila de Zaragoza. Cortesía del Servicio Meteorológico Nacional.

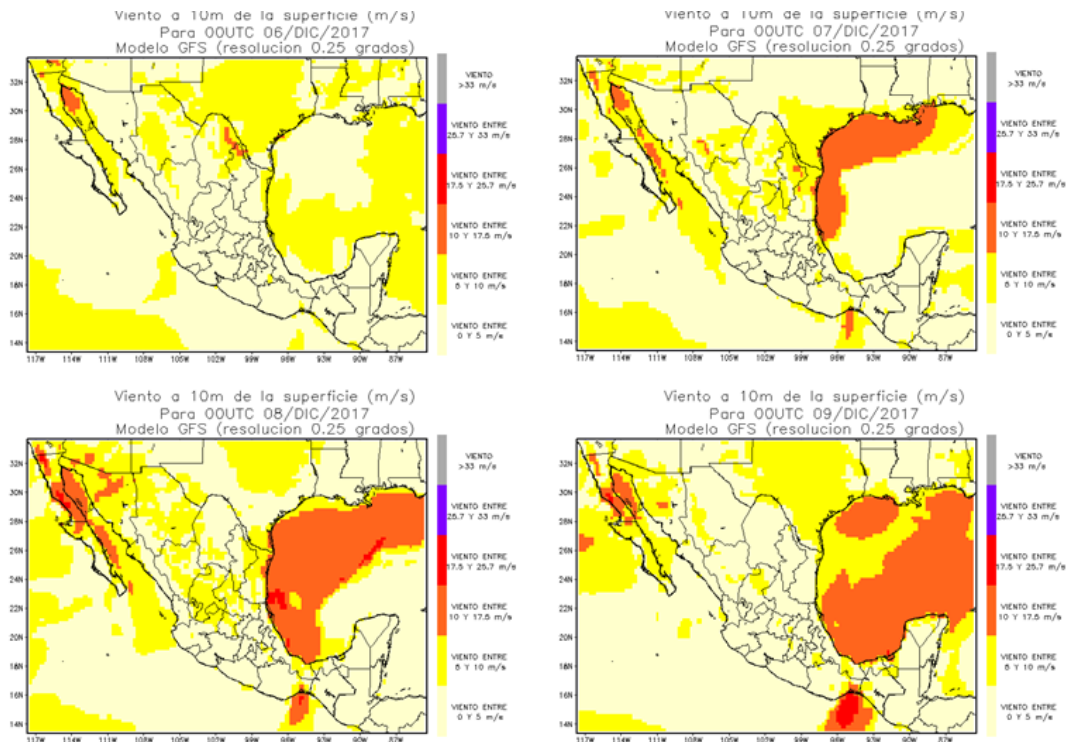


Ilustración 43. Pronóstico de viento modelo GFS. 5 Diciembre 2017

A través de las herramientas de pronóstico numérico y su análisis objetivo mostrado, así como de los criterios para los envíos de comunicados a la población a escala municipal (boletines, CAPs, Twitters, SMS y Twitter Alert), es posible definir a modo de ejemplo y para los municipios de Monterrey, Nuevo León y Coahuila de Zaragoza en Veracruz, los mensajes de aviso por temperaturas frías y vientos. La tabla 14 resume la hora previa a la ocurrencia de que se alcance la temperatura mínima para Monterrey, Nuevo León y la distribución de mensajes dirigidos localmente.

Temperatura Mínima Monterrey, Nuevo León														
-36	-33	-30	-27	-24	-21	-18	-15	-12	-9	-6	-3	0	+3	+6
Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín
				CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local
				Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter	Twitter
				SMS local		SMS local		SMS local		SMS local		SMS local		SMS local
				Twitter Alert		Twitter Alert		Twitter Alert		Twitter Alert		Twitter Alert		Twitter Alert

Tabla 12. Tabla resumen de envío de boletines, mensajes CAP, Twitter, SMS, y Twitter Alert por temperaturas bajas extremas para el municipio de Monterrey, Nuevo León.



Ilustración 44. Twitter Temperaturas Mínimas para las 6:00 horas del 6 de diciembre de 2017¹⁴

¹⁴ Fotografía tomada de: <http://www.elperiodico.com/es/extra/20170118/por-que-somos-frioleros-5750164>



Ilustración 45. Twitter Temperaturas Mínimas para las 18:00 horas del 7 de diciembre de 2017¹⁵

¹⁵ Fotografía tomada de: http://www.milenio.com/df/alerta-naranja-bajas-temperaturas-delegaciones-cdmx-noticias_0_1118288478.html

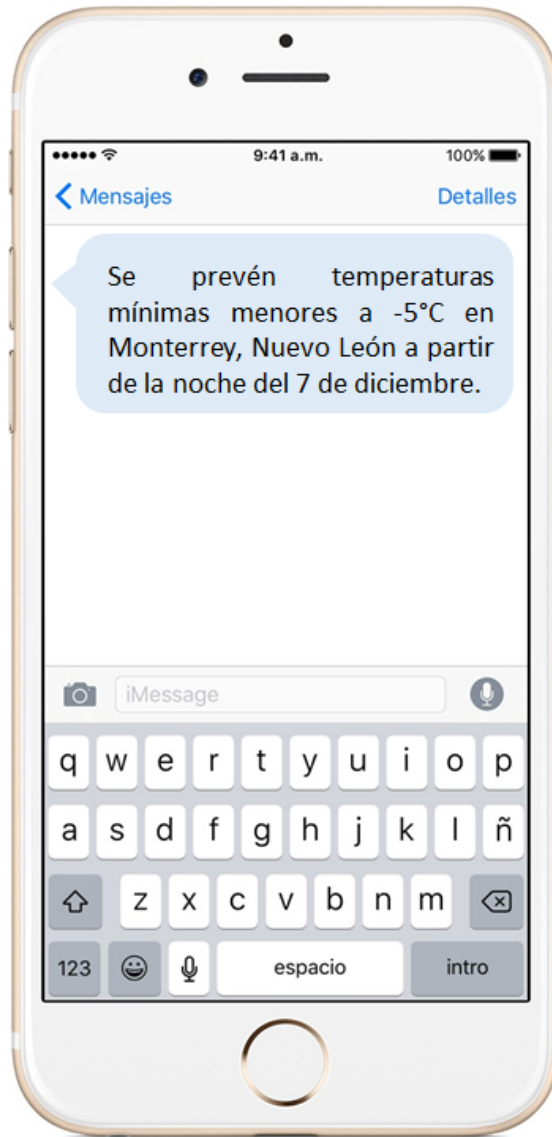


Ilustración 46. Ejemplo de mensaje de Texto SMS previniendo sobre las bajas temperaturas para Monterrey, Nuevo León.

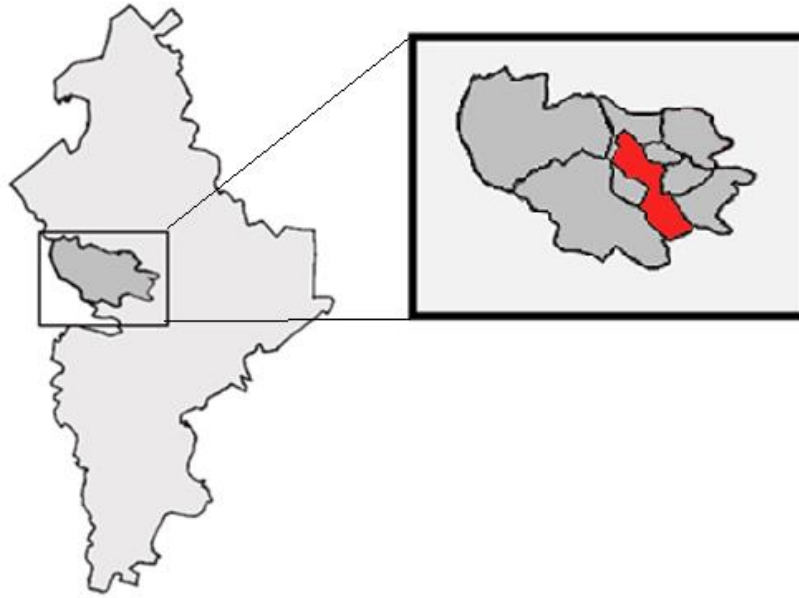


Ilustración 47. Ubicación del municipio de Monterrey, Nuevo León.¹⁶

Google Alertas públicas

Mapa Monterrey, N.L., México

Temperaturas Mínimas en Monterrey, Nuevo León
Se prevén temperaturas mínimas menores a -5°C en Monterrey, Nuevo León a partir de la noche del 7 de diciembre.

❄ Temperatura Mínima, Monterrey, Nuevo León

Activo durante las próximas 5 horas

... LA ADVERTENCIA DEL TIEMPO INVERNAL PERMANECE EN EFECTO HASTA LAS 4 PM ESTA TARDE...

- * **QUÉ ...** Nieve y árcos de niebla helada. Plan en un camino resbaladizo condiciones. Las acumulaciones adicionales de nieve de hasta 1 pulgada son esperadas. Espere 1 a 3 pulgadas adicionales de nieve en el montañas.
- * **DONDE ...** Forciones del centro.
- * **CUANDO ...** Hasta las 4 PM de hoy.
- * **DETALLES ADICIONALES ...** Esté preparado para visibilidades reducidas en veces, especialmente en áreas de niebla helada.

ACCIONES DE PRECAUCIÓN/ PREPARACIÓN ...

Un aviso de clima de invierno para la nieve significa que los periodos de nieve causa principalmente dificultades de viaje. Prepárate para cubierto de nieve caminos y visibilidades limitadas, y tengo cuidado al conducir. Las últimas condiciones de la carretera para el estado desde el que llama pueden obtenerse llamando al 5 1 1.

Enviar comentarios

Ilustración 48. Ejemplificación del aviso CAP por bajas temperaturas en Monterrey, Nuevo León.

¹⁶ Fuente: <http://monterrey.wikia.com/wiki/Archivo:Monterrey-ubicaci%C3%B3n.png>

Viento														
Coatzacoalcos, Veracruz														
-36	-33	-30	-27	-24	-21	-18	-15	-12	-9	-6	-3	0	+3	+6
Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín	Bole- tín
CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local		CAP local
Twitter		Twitter		Twitter		Twitter		Twitter		Twitter		Twitter		Twitter
SMS local				SMS local				SMS local				SMS local		
Twitter Alert				Twitter Alert				Twitter Alert				Twitter Alert		

Tabla 13. Tabla resumen de envío de boletines, mensajes CAP, Twitter, SMS, y Twitter Alert por viento para el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.

A través de las herramientas de pronóstico numérico y su análisis objetivo mostrado, así como de los criterios para los envíos de comunicados a la población a escala municipal (boletines, CAPs, Twitters, SMS y Twitter Alert), es posible definir a modo de ejemplo y para el municipio de Coatzacoalcos en Veracruz, los mensajes de aviso por vientos, los cuales se ejemplifican a continuación:



Ilustración 49. Twitter Vientos.¹⁷

¹⁷ Fotografía tomada de: <http://laprimeraedicion.com.mx/nacional/rachas-fuertes-viento-clima-frio-preven-en-norte-noreste-del-pais>



Ilustración 50. Twitter Vientos.¹⁸

¹⁸ Fotografía tomada de: <http://www.xalapanoticias.com/estado/2015/12/29/fuertes-vientos-del-norte-y-surada-afectan-veracruz>

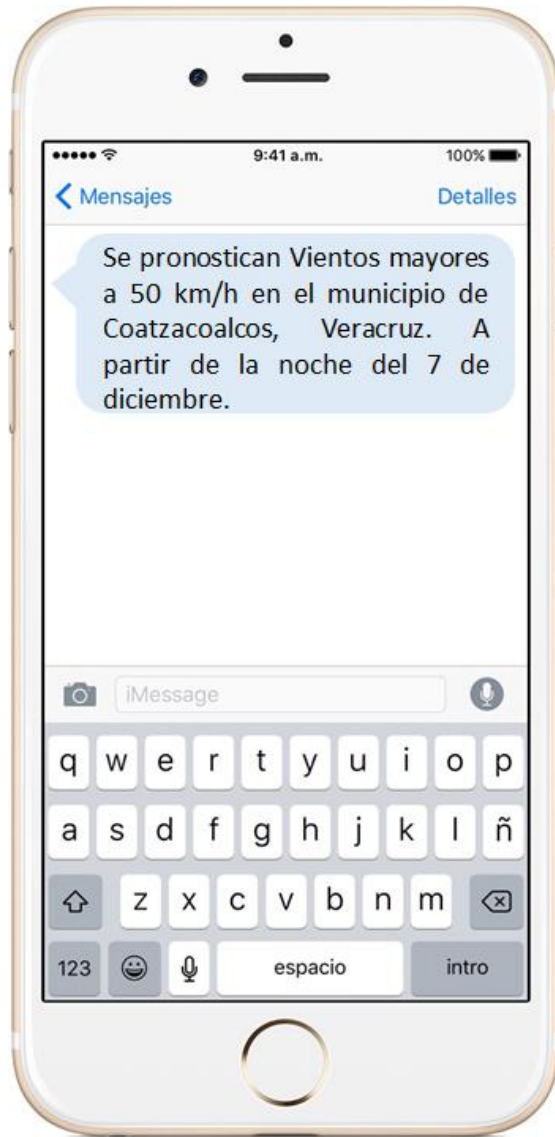


Ilustración 51. Mensaje de Texto.

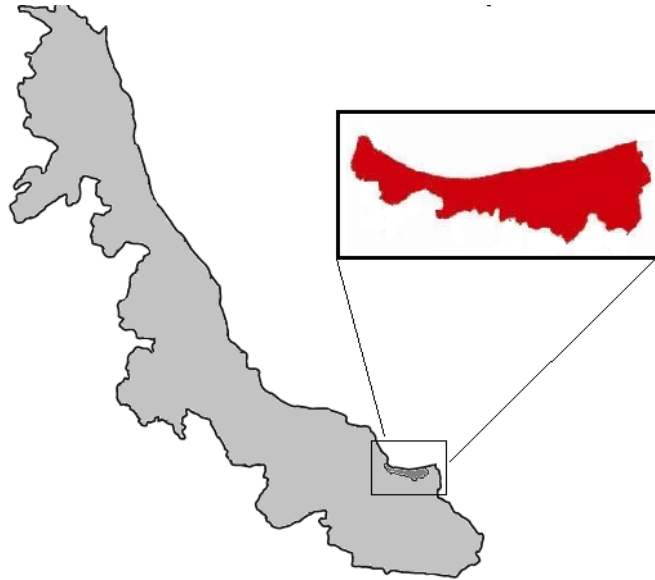


Ilustración 52. Ubicación Coatzacoalcos.¹⁹

Google Alertas públicas DETALLES MAPA

📍 **Vientos en Coatzacoalcos, Veracruz**

Activo durante las próximas 7 horas

FUERTES VIENTOS VIENTOS EN COATZACOALCOS, VERACRUZ , EL DÍA DE HOY.

Un sistema de tormenta de fortalecimiento, ayudar a mejorar los fuertes vientos Vientos 25-35 mph será común, con vientos de hasta 40 mph

... AVISO DE VIENTO EN EFECTO DESDE LAS 8 AM DE LA MAÑANA HASTA LAS 6 PM MST ESTA NOCHE...

El Servicio Meteorológico Nacional en Albuquerque ha emitido un Viento Advisory, que está vigente desde las 8 a.m. de esta mañana a las 6 p.m. MST esta noche.

* UBICACIÓN ... Coatzacoalcos, Veracruz.

* VIENTOS ... 25 a 35 mph, hasta 40 mph en elevaciones más altas arriba 8,000 pies.

* CRONOMETRAJE ... Los vientos comenzarán a aumentar a las 8 a.m., con un máximo de 2 p.m. a 4 p.m. y disminuyendo a las 6 p.m.

* VISIBILIDAD ... Localmente reducido de soplar polvo.

* IMPACTOS LOCALES ... Fuertes vientos cruzados impactarán de este a oeste caminos orientados. El polvo soplado es probable que esté cerca de abrir campos, arroyos secos y otras áreas propensas al polvo.

Acciones recomendadas

Los automovilistas deben tener precaución al viajar. Ráfagas repentinas de viento puede hacer que pierda el control de su vehículo. Extra se debe prestar atención a los vientos cruzados.

Enviar comentarios

Fuertes vientos en Coatzacoalcos, Veracruz
Se pronostican Vientos mayores a 50 km/h en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz. A partir de la noche del 7 de diciembre.

Ilustración 53. Ejemplificación del aviso CAP por vientos en Coatzacoalcos, Veracruz.

¹⁹ Ilustración adaptada de:

https://www.cuartodeguerraelectoral.com/municipiosdeveracruz/municipio_detalle.php?id=41

http://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/veracruz.pdf

8.- Conclusiones

Para comenzar con las conclusiones del presente trabajo de investigación, cabe preguntar: ¿Cuántas veces hemos escuchado, después de un evento hidrometeorológico destructivo, que la población se queja de que nadie le avisó que venía el fenómeno?

Sin embargo, después de revisiones, resulta que la información sí existió con tiempo suficiente para tomar medidas preventivas exitosas, pero se quedó en muchos espacios que no lograron alcanzar a la población que iba a ser afectada. Esto sucede incluso en lugares que están completamente cubiertos por los medios de comunicación como en las ciudades capitales de los diferentes estados del país, así como en países en el resto de los países del planeta estén o no desarrollados.

Durante el desarrollo de este trabajo se determinó una categorización de las necesidades de los usuarios de la información meteorológica, los cuales fueron divididos principalmente en:

1. Autoridades
2. Medios de comunicación
3. Productores y
4. Población en general

Se respondieron las preguntas:

1. ¿Qué es lo que los usuarios requieren saber?
2. ¿Cuándo tienen que recibir la información?
3. ¿Cuál es la vía más adecuada para hacerles llegar la comunicación?

De acuerdo a las fuentes consultadas (O'Neill, 2014; OMM. Así como una consultoría realizada para el SMN), se tiene lo siguiente:

1. Los usuarios necesitan saber información clara, objetiva, concisa y confiable de fenómenos hidrometeorológicos que los vayan a afectar.

2. La información se tiene que recibir con el tiempo suficiente para tener la posibilidad de tomar medidas de preparación y mitigación.
3. La vía para hacerles llegar la información es a través de los medios masivos de comunicación, las autoridades de Protección Civil y los medios modernos de envío de información orientada a zonas geográficas específicas.

Dentro de las encuestas realizadas en el año 2016, los temas que más resaltaron fueron:

1. Hay una necesidad creciente de información que se debe hacer llegar con claridad, oportunidad y confiabilidad.
2. La información debe de ser más precisa.
3. Se requiere una actualización continua de la información, especialmente en fines de semana y en horarios nocturnos.

Durante el trabajo de investigación se hizo una revisión ampliada del estado del arte en materia de comunicación de la amenaza, donde se examinaron publicaciones que hacen referencia a la problemática existente principalmente en los EUA, Noruega y la India. Se hizo una propuesta de extensión de estas herramientas de comunicación para ciclones tropicales (las cuales ya se encuentran en cierta medida avanzadas) y otro tipo de fenómenos meteorológicos, en específico el caso de frentes fríos y nortes. Sin embargo, fue claro el hecho de que las herramientas existentes no se aplican actualmente en México, adicionalmente al hecho de que es necesario implementarlas tomando en cuenta la realidad nacional y la ideología existente en nuestro país.

En este documento se realiza una propuesta de acciones de comunicación nuevas, así como el mejoramiento de las actuales, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios, específicamente aquellos que pueden ser afectados de manera directa por los fenómenos meteorológicos extremos. Para ello se

propone el uso de herramientas tecnológicas modernas y dirigidas a subsectores de la población.

Actualmente el Servicio Meteorológico Nacional/Conagua ha establecido un protocolo de emisión de mensajes de aviso ante fenómenos hidrometeorológicos, el cual es aplicado mayormente para eventos de ciclones tropicales ingresando a territorio mexicano y para sistemas invernales. Sin embargo, esta labor tiene muchas áreas de oportunidad por lo cual es necesaria una revisión exhaustiva y una crítica constructiva al estado actual, la cual se presenta en este documento.

Dentro de las propuestas se tiene una extensión a otros fenómenos meteorológicos, como los frentes fríos y nortes y, en la medida que estas primeras necesidades se vayan satisfaciendo, extenderlo a otros fenómenos hidrometeorológicos, como tormentas severas de escala media o local, descargas de electricidad atmosférica, ondas cálidas, tornados, entre otros fenómenos. Lo más relevante de este tipo de sistemas meteorológicos, es que afectan zonas geográficas diferentes con impactos significativamente distintos. Por ejemplo, mientras en una región del país el efecto relevante es el frío y el viento, en otra muy distante, puede ser la lluvia. Esto implica un reto en cuanto a la comunicación de la amenaza para la población pues los mensajes tienen que ir dirigidos a quienes estarán recibiendo los efectos de los sistemas y no aquellos lugares y pobladores para quienes la información no es relevante.

Históricamente los avisos meteorológicos han ido pasando de una escala nacional en su origen, donde el pronóstico y aviso meteorológico estaba basado en los fenómenos de escala sinóptica/escala media, a los pronósticos a nivel estatal, donde se requiere discriminar entre las 32 entidades federativas de la nación los efectos de lluvia, viento y temperatura pronosticados. Las herramientas tecnológicas modernas y el grado de precisión que éstas han logrado nos permiten que en la actualidad sea posible realizar pronósticos/avisos a nivel municipal para los 2,457 municipios y 16 alcaldías (delegaciones políticas) que conforman el país, esto a pesar de los pocos recursos humanos con que se cuenta a nivel nacional dedicados a la Meteorología.

Pero, ¿qué es lo que se requiere para alcanzar este objetivo?

Primeramente, reconocer que la complejidad de nuestra vida social, económica y cultural requiere una atención preventiva integral y más eficaz ante fenómenos hidrometeorológicos de alto impacto.

Es necesario invertir en el desarrollo y aplicación de sistemas expertos, que lleven los resultados de los modelos de pronóstico numérico a un despliegue que sea fácilmente interpretado por los funcionarios encargados de la toma de decisiones y la población en general, contemplando la pluralidad de la que se componen y siendo inclusivos en materia de género y lengua.

También es importante el ampliar y/o crear instituciones con personal profesional y altamente capacitado para entender los fenómenos hidrometeorológicos severos, con capacidad de comunicar de manera eficaz medidas preventivas que permitan minimizar las pérdidas humanas y económicas.

Esta labor parece imponente cuando se enlistan todos los requerimientos que debe de cumplir, pero puede ser lograda en el mediano plazo si se realiza de forma gradual, modular y con un buen equipo de desarrolladores y expertos.

Por último, es indispensable aceptar que los fenómenos hidrometeorológicos en el futuro cercano tendrán una peligrosidad mayor, debido en gran parte, a los efectos del calentamiento global, así como determinar aquellas áreas geográficas donde se está incrementando la exposición de la población a sistemas potencialmente destructivos y la vulnerabilidad que esta población tiene a los mismos realizando acciones para reducir esta exposición y vulnerabilidad. De no tomar medidas de prevención ambiciosas, estaremos muchos pasos detrás de los fenómenos destructivos que se generen en el futuro, con las consecuencias que éstos traerán en cuantiosas pérdidas humanas y económicas.

9.- Referencias Bibliográficas

Bean, Hamilton and Liu, Brooke and Madden, Stephanie and Sutton, Jeannette and Wood, Michele and Milet, Dennis., 2016: Disaster Warnings in Your Pocket: How Audiences Interpret Mobile Alerts for an Unfamiliar Hazard. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 24. n/a-n/a. 10.1111/1468-5973.12108.

Biswajit Mukhopadhyay, Buddhadev Bhattacharjee, Use of Information Technology in Emergency and Disaster Management, *American Journal of Environmental Protection*. Vol. 4, No. 2, 2015, pp. 101-104. doi: 10.11648/j.ajep.20150402.15

Cutter, Susan & Boruff, Bryan & Lynn Shirley, W., 2003: Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*. 84. 242-261. 10.1111/1540-6237.8402002.

Demuth, J. L., Morss, R. E., Morrow, B. H., and Lazo, J. K., 2012: Creation and communication of hurricane risk information. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(8), 1133-1145.

Lindell, Michael & Prater, Carla & Peacock, Walter, 2007: Organizational Communication and Decision Making in Hurricane Emergencies. *Natural Hazards Review*. 8. 50-60. 10.1061/(ASCE)1527-6988(2007)8:3(50).

Maghelal P., and Peacock W.G., Li X., 2016: Evacuating together or separately: factors influencing split evacuations prior to Hurricane Rita. *Nat Hazards Rev*. doi: 10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000226

Moore, L.K. and S. Reese, 2005: Emergency Communications: The Emergency Alert System (EAS) and All-Hazard Warnings. Order Code RL32527, Congressional Research Service. Disponible en: <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/crs/rl32527.pdf>

Nance, Earthea., 2009: Responding to Risk: The Making of Hazard Mitigation Strategy in Post-Katrina New Orleans. *Journal of Contemporary Water Research & Education*. 141. 21 - 30. 10.1111/j.1936-704X.2009.00032.x.

O'Neil, P., 2004: Developing A Risk Communication Model to Encourage Community Safety from Natural Hazards. State Emergency Service – Australia, 52 pp, disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.466.108&rep=rep1&type=pdf>

Perry, R., 1979: Evacuation Decision-Making in Natural Disasters. Mass Emerg. 4. 25-38.

Phillips D., Brenda and Morrow, Betty, 2007: Social Science Research Needs: Focus on Vulnerable Populations, Forecasting, and Warnings. Natural Hazards Review. 8. 10.1061/(ASCE)1527-6988(2007)8:3(61).

Sitios de internet:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Coatzacoalcos>. Consultado en 30 de agosto de 2018.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Monterrey>. Consultado en 30 de agosto de 2018.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf). Consultado en 30 de agosto de 2018.

Ley de Aguas Nacionales (disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf). Consultado en 30 de agosto de 2018.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf). Consultado en 30 de agosto de 2018.

Reglamento interior de la Comisión Nacional del Agua (disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>). Consultado en 30 de agosto de 2018.

<https://link.springer.com/search?facet-content-type=%22ReferenceWork%22&facet-language=%22En%22>. Consultado en 30 de agosto de 2018.

<https://www.scidev.net/global/earth-science/feature/remote-sensing-for-natural-disasters-facts-and-figures.html>. Consultado en 30 de agosto de 2018.

10.- Anexos

Anexo 1. Los Municipios

Introducción.

El municipio es una expresión local del Estado que puede agrupar una o varias localidades, así como hacer referencia a una ciudad o un pueblo. Dentro de la organización estatal, el municipio constituye la unidad política administrativa donde se da la relación más concreta y cotidiana con la ciudadanía.

Una de las razones por las que nace el municipio es la necesidad de descentralizar la administración pública, para que ésta pueda ejercer sus atribuciones, así como beneficiar y organizar a la población asentada en su territorio, para la gestión de sus intereses y la satisfacción de sus necesidades, ejercer sus funciones y prestar los servicios públicos de su competencia.

En México, los municipios son la base de la organización territorial del Estado y cuentan con autonomía plena para gobernar y administrar los asuntos propios de la comunidad. Son la institución jurídica, política y social de carácter autónomo, con autoridades propias, atribuciones específicas y libre administración de su hacienda.²⁰ Posee personalidad jurídica, patrimonio propio y goza de plena autonomía para reglamentar directa y libremente las materias de su competencia.

El gobierno del municipio se deposita en un cuerpo colegiado denominado ayuntamiento, compuesto de munícipes electos mediante sufragio universal, libre, secreto, directo, personal e intransferible, por los principios de mayoría relativa y de representación proporcional.²¹

Antecedentes Históricos del Municipio.

En sus antecedentes históricos encontramos que en la época prehispánica, la cultura mexicana tenía el Calpulli que era una organización que se semejaba al

²⁰ Constitución Política Del Estado Libre Y Soberano

De Baja California artículo 76 Disponible en:

http://www.congresobc.gob.mx/Parlamentarias/TomosPDF/Leyes/TOMO_I/Constbc_19ENE2018.pdf

²¹ Ley Electoral Del Estado De Baja California, artículo 29, Disponible en:

http://www.congresobc.gob.mx/Parlamentarias/TomosPDF/Leyes/TOMO_I/Leyelectoral.pdf

actual municipio y se formaba por ancianos. Lo integraban las familias y para procurar su subsistencia producían los bienes que eran necesarios para todos.

Los orígenes del municipio como concepto de gobierno local, se remontan al año de 1519, cuando fue traído a nuestro país y al continente americano por medio de la conquista española. Fue en esta etapa colonial cuando Hernán Cortés fundó el primer ayuntamiento el 22 de abril de 1519 en Villa Rica de Veracruz, y a partir de entonces los pueblos tenían derecho a reunirse. Se le llamaba cabildo a la organización que se dedicaba a examinar y resolver asuntos comunes y designaban a las autoridades. Es así como el primer ayuntamiento en el territorio que hoy se denomina los Estados Unidos Mexicanos, fue instalado por los conquistadores españoles encabezados por Hernán Cortez, dando el primer paso a la organización de este cuerpo político y jurídico en el continente americano.²²

La organización administrativa del Municipio a partir de entonces se representó a través de los ayuntamientos, desde el origen de la conquista y hasta la colonización la plataforma de expansión territorial del imperio español en América. En un principio se realizó por medio de los señoríos con división territorial (Feudos, grandes extensiones de tierras con un propietario) ya existentes y la milicia se encargaba las extensiones territoriales donde no existía tal división por medio de las capitulaciones reales, es decir por contratos realizados por la corona.

Más tarde la división territorial se organizó en provincias, que se conformaban por pueblos, los que debían tener una cabecera llamada alcaldía mayor, siendo obligatorio establecer un cabildo o concejo municipal y desde entonces se empezaba a establecer la estructura de los ayuntamientos.

El Municipio y las Constituciones de México.

La Constitución de Cádiz²³ fue promulgada en 1812 siendo el documento que marcó el inicio de la evolución jurídica y política del municipio. Constituyó una fase

²² Evolución Histórica Jurídica Del Municipio En México. Disponible en: catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ldin/hernandez_r_ja/capitulo4.pdf

²³ Constitución Política de la Monarquía Española. Disponible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2210/7.pdf>

relevante de la evolución del ayuntamiento, tratando de restaurar y transformar el régimen local, tanto en la península Española como en sus colonias, entre ellas la Nueva España. En esta constitución fue establecida la organización de los municipios, consolidándolos como instancia básica del gobierno, así como su organización territorial y poblacional. Era considerado como un ente geográfico y de dominio público, que se utilizó para acceder a un sistema fuertemente centralizado.

La Constitución de Cádiz fue un gran avance evolutivo en los sistemas de organización municipal, ya que aunque efectivamente los conceptos han sufrido cambios, en algunos casos establecía algunos que hoy en día utilizamos, por ejemplo; el ayuntamiento se integraba por: el alcalde o alcaldes, regidores y un síndico procurador. Y por otra parte, contaba con las facultades de administrar en áreas de salubridad, orden público, educación primaria, beneficencia, obras públicas, y cárceles municipales.

El 1821, una vez terminada la lucha de independencia, se promulga el Plan de Iguala²⁴ el cual reconoce a los ayuntamientos sin modificar lo establecido por la constitución de Cádiz. Y en 1822 Agustín de Iturbide suscribe el Reglamento Provisional del imperio Mexicano en el cual se confirmaba el régimen Municipal de la Constitución de Cádiz y se establecía el nombramiento de un jefe político en cada provincia.

La Constitución de 1824 estableció las bases de la libertad de los Estados para que organizaran su régimen interior. No hace referencia al Municipio, si no que se limitó a establecer que la nación mexicana adoptaba como forma de gobierno la república representativa, popular y federal, integrada por 19 Estados, 4 territorios y 1 distrito federal. Los Estados en plena libertad se organizaron administrativamente.

²⁴ Plan de Iguala. Disponible en:
www.constitucion1917.gob.mx/work/models/.../Resource/.../Independencia18.pdf

La Constitución Federal de 1857²⁵ no menciona a los municipios ni su estructura y mucho menos su funcionamiento, dejándole a los Estados su regulación. Este ordenamiento señala que el país era en forma de república, representativa, democrática, federal y popular.

En el año de 1865 Maximiliano de Habsburgo emite el Estatuto Provisional del Imperio Mexicano, señalando que la soberanía nacional recaía en el emperador. El territorio se divide en departamentos, distritos y municipalidades. Los tributos los señalaba el emperador estableciendo que se realizaba según lo marcaba el Consejo Municipal. Una vez derrocado el Emperador en 1867 se restablece el régimen republicano.

Durante el periodo porfirista de 1876 a 1911, los municipios no son tomados en cuenta, puesto que administrativamente se establecen los partidos, distritos y prefecturas que tenían mayor superioridad a ellos, viéndose totalmente restringidos, lo que en parte contribuyó a la revolución de 1910 que reivindicaba a la democratización del país y al municipio libre.

El repunte del federalismo inicia por la demanda de libertad municipal, sufragio efectivo y voto directo, para fundirse en un movimiento nacional que exige un nuevo y renovado pacto federal, base de la revolución de 1910-1917.

En el Plan de San Luis²⁶ se reconoce la soberanía a los Estados y la libertad de los ayuntamientos. Emiliano Zapata en el Plan de Ayala,²⁷ dicta en 1916 la Ley General de Libertades Municipales²⁸ en el Estado de Morelos y Venustiano Carranza lucha en su Plan de Guadalupe²⁹ para que esa libertad municipal se estableciera en la Constitución.

²⁵ Constitución Federal De Los Estados Unidos mexicanos (1857) Disponible en: www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/1857.pdf

²⁶ Plan de San Luis Potosí (1910). Disponible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/2/594/14.pdf>

²⁷ Plan de Ayala (1911). Disponible en: www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/CH8.pdf

²⁸ Ley General sobre libertades municipales (1916) Disponible en: <http://www.memoriapoliticademexico.org/Textos/6Revolucion/1916LLM.html>

²⁹ Plan de Guadalupe, manifiesto de la Nación (1913) Disponible en: museodelasconstituciones.unam.mx/1917/.../26-marzo-1913-Plan-de-Guadalupe.pdf

Venustiano Carranza mediante el artículo 115³⁰ por primera vez establece que la base de la división territorial y de la organización política administrativa de los Estados de la federación es el municipio libre, representada por un ayuntamiento de elección popular directa, con personalidad jurídica y administrando con libertad en su hacienda y que sus recursos económicos serían los recaudados por los tributos aprobados por las Legislaturas Locales, apareciendo establecido en el artículo 115 constitucional.

Aunque como lo establecía en su momento el artículo 115 de la carta magna, los municipios si contaban con una amplia libertad en cuestión organizacional, no contaban con una libertad económica real al no contar con facultades recaudatorias claras, ya que el texto vigente en aquella época citaba lo siguiente:

“Los municipios administrarán libremente su hacienda, es decir, sus recursos económicos, para poder realizar sus tareas de gobierno, la cual se formará de las contribuciones que señalen las legislaturas de los Estados y que, en todo caso serán las suficientes para atender a sus necesidades”.

Fue hasta la publicación en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983 cuando la reforma al artículo 115 constitucional, consigna en su fracción IV la integración de la hacienda municipal, asignándoles algunas contribuciones derivadas de la propiedad inmobiliaria, así como los ingresos por diversos servicios prestados, convirtiendo al municipio ahora sí, en un verdadero nivel de organización política y administrativa.

Se puede afirmar que a partir de la Promulgación de la Constitución Mexicana el Art. 115 ha sufrido tantos cambios como el presidente en turno ha considerado necesarios y no como lo demanda la población.

Los cambios más importantes ocurrieron de 1943 a la fecha, lo cual coincide con un período de mayor modernización política y de consolidación de las instituciones surgidas de los gobiernos revolucionarios.

³⁰ Decreto por el que se reforma y adiciona el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1983) Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4794121&fecha=03/02/1983

En 1983, el presidente Miguel de la Madrid presentó una iniciativa al Congreso para la reforma del artículo 115, en donde se dota al Municipio de un conjunto de poderes que aparecen marcados en su fracción IV, redefiniendo de esta manera el rol del municipio en la estructura del sistema federal mexicano a través de la determinación de sus fuentes de ingreso, la enumeración de los servicios públicos a su cargo y reconocimiento de su autonomía.

En 1987, también el presidente Miguel de la Madrid promueve la que sería la octava reforma al artículo 115, en la que se depuran los lineamientos estrictamente municipales en relación con otras cuestiones del derecho general local, y se agrega lo relativo a las relaciones de trabajo entre los Estados y sus trabajadores.

En 1999 dentro de la administración del Presidente Ernesto Zedillo el Congreso de la Unión aprobó una nueva reforma al artículo 115 Constitucional mediante la cual se otorga explícitamente calidad de gobierno al ayuntamiento, así como el reconocimiento de su autonomía reglamentaria.³¹

La reforma significó la necesidad de adecuar las diversas leyes estatales, así como la eliminación de las leyes orgánicas a fin de excluir el control estatal dentro de los reglamentos Municipales. Sin embargo, en el nivel reglamentario, que es el nivel propio de construcción de normatividad por parte de los municipios, el panorama es preocupante. El problema parecía ser en buena parte, propio a la gestión interna, es decir los municipios no han sido capaces de expandir su marco normativo y reglamentario interno, al parecer no han tenido las capacidades o el personal calificado para construir la normatividad; es posible también que simplemente los miembros del cabildo no hayan tenido el interés o incentivos suficientes para insistir en esta tarea, posiblemente debido a lo corto del horizonte de una gestión trianual municipal.

³¹ Decreto por el que se declara reformado y adicionado el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1999). Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4958409&fecha=23/12/1999

El Marco Legal del Municipio en México.

El Estado Mexicano es una Federación en tanto que está constituido por Estados Libres y Soberanos y por el Distrito Federal; asimismo, dichos Estados tienen como base de su división territorial y de su organización política y administrativa al Municipio Libre. De esta manera se constituyen los tres órdenes de gobierno.

Lo anterior encuentra fundamento jurídico en la Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 115, en el cual se señala que “Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre.”

El mismo artículo el sus fracciones establece que el municipio:

- I. Será gobernado por un ayuntamiento de elección popular directa, integrado por un Presidente Municipal y el número de regidores y síndicos que la ley determine.
- II. Estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.
- III. Tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos como:
 - a. Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
 - b. Alumbrado público.
 - c. Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
 - d. Mercados y centrales de abasto.
 - e. Panteones.
 - f. Rastro.
 - g. Calles, parques y jardines y su equipamiento
 - h. Seguridad pública.
- IV. Administrarán libremente de su hacienda.

Constituciones Locales de los Estados.

Cada una de las Entidades Federativas cuenta con una Constitución Política Local que organiza y dicta las bases de su forma de gobierno interior, estipulando que la base de la división territorial, de la organización política y administrativa del Estado, es el Municipio Libre.

En general en las Constitucionales Locales de los Estados contienen capítulos que establecen la organización municipal y la conformación de los ayuntamientos, siendo los conceptos más concurridos las siguientes:

- El Municipio es la base de la organización territorial del Estado.
- Atribuciones de que el Municipio posee personalidad jurídica y patrimonio propio y goza de plena autonomía para reglamentar directa y libremente las materias de su competencia.
- Forma de gobierno municipal.
- Formas de suprimir o crear un municipio y cuando se podrá.
- Forma de elección de munícipes y periodos.
- Requisitos para ser miembro de un ayuntamiento.
- Duración de los funcionarios municipales por cada periodo.
- Forma de integrar los ayuntamientos (gobiernos municipales).
- Atribuciones, funciones y servicios públicos municipales que deberán ser brindados.
- Integración de los Consejos Municipales.

Reglamentos, Circulares y Disposiciones Administrativas.

La facultad reglamentaria de los municipios es una de las principales atribuciones que brinda la Constitución Política a estas organizaciones en su artículo 115, en ese mismo sentido las Constituciones Estatales, otorgan a sus ayuntamientos la facultad para elaborar y publicar, conforme a la normatividad que expida la Legislatura Local, los Bandos, Reglamentos, Circulares y Disposiciones Administrativas de observancia general dentro de sus respectivas jurisdicciones.

La reglamentación municipal debe contener las normas de observancia general que requiera el gobierno y la administración municipal, basándose en las necesidades de cada Municipio. Por lo mismo, cada ayuntamiento deberá evaluar sus necesidades sobre la base del tamaño de su territorio y población, así como a su desarrollo económico, urbano y de servicios.

Por lo anterior, un buen ayuntamiento debe valorar todas las situaciones externas e internas de su entorno, tanto jurídicas como sociales, para fortalecer en diferentes frentes a su municipio y dar seguridad a los ciudadanos que lo integran, preservando y fortaleciendo el estado de derecho mediante reglamentos que establezcan bases para un desarrollo constante y progresivo.

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED)³² señala un listado de efectos positivos al llevar a cabo una buena reglamentación municipal, siendo estas las siguientes:

- Al regular la actividad de la autoridad, se logra limitar el alcance de los órganos de gobierno municipal con lo que se brinda mayor seguridad a los gobernados respecto a lo que puede y no puede hacer la autoridad municipal.
- Al regular las actividades de la comunidad, se logra establecer una mejor relación de convivencia dentro de la misma; además de facilitar la relación entre gobernantes y gobernados;
- Se mejora la captación de ingresos a la Hacienda Municipal al ordenar la prestación de los servicios públicos;
- Se fortalece la cultura de honestidad en el manejo de los recursos al establecer mecanismos de información y consulta para la población respecto al manejo de los mismos;
- Se evita la interpretación arbitraria de la ley y los abusos de poder al establecer las facultades, derechos y obligaciones con que cuentan los

³² INAFED. Marco Jurídico y Reglamentación Municipal Disponible en: www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/335/.../guia02_marco_juridico.pdf

servidores públicos, así como los derechos y obligaciones de los vecinos del Municipio;

- Se fomenta la vocación de servidor público, estableciendo mecanismos para impulsar la capacitación técnica y administrativa del personal y desarrollando así un servicio civil de carrera;
- Se impulsa la cultura democrática al establecer la participación de la comunidad en las decisiones fundamentales del Municipio, además de fortalecer el principio de autoridad democrática, de orden y capacidad para hacer frente a los problemas recurrentes de la misma comunidad.

La aplicación de los reglamentos municipales que se elaboren queda a cargo del Presidente Municipal, como principal ejecutor de las determinaciones del ayuntamiento, y consiste en respetar y hacer respetar las normas en ellos establecidas.

El ayuntamiento debe promover, todo lo necesario para el desempeño de las funciones establecidas en los reglamentos y, en general, para su aplicación, además ese organismo, a través de los órganos que correspondan, deberá vigilar la exacta observancia de los reglamentos municipales, así como vigilar que cada materia reglamentada se desarrolle conforme a las normas establecidas.

Organización y funcionamiento del ayuntamiento.

Es importante señalar que todo Municipio deberá contar principalmente con dos reglamentos que son: El Reglamento Interior del Ayuntamiento y el Reglamento de la Administración Pública Municipal, ya que sus disposiciones facilitan, a la vez que controlan el funcionamiento del ayuntamiento y de los órganos que conforman la administración municipal.

El Reglamento Interior del ayuntamiento tiene por objeto establecer la organización y funcionamiento de la Administración Pública Municipal del ayuntamiento de conformidad con las disposiciones que derivan de la Constitución

Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la Constitución Política Estatal y de la Ley del Régimen Municipal para el Estado.

Establece las disposiciones necesarias para estructurar el funcionamiento del ayuntamiento como órgano de gobierno municipal, delimita las funciones de las autoridades municipales, sin contravenir lo dispuesto por las Constituciones Federal y Estatales así como sus leyes y regula lo relativo a las sesiones del cabildo y el procedimiento a seguir para la discusión y aprobación de los Reglamentos Municipales.

El Reglamento de la Administración Pública Municipal debe establecer las disposiciones necesarias para regular la estructura administrativa del ayuntamiento, delimitar las funciones de los órganos municipales y estructurar los sistemas de manejo de recursos financieros, materiales y humanos dentro del ayuntamiento.

Dependiendo de las condiciones socioeconómicas y dimensiones poblacionales y territoriales municipales, cada ayuntamiento determina los órganos que deberán integrar la administración pública municipal, su estructura y funcionamiento, es decir las secretarías municipales y entidades paramunicipales.

La organización y funcionamiento de los Servicios Públicos, como lo indica la fracción III del artículo 115 constitucional queda a cargo del municipio y estos deberán emitir reglamentos para su correcto funcionamiento.

Según el INAFED, los servicios públicos se pueden reglamentar en un solo ordenamiento, o en varios de acuerdo a la materia, o inclusive puede ser que exista un reglamento por cada uno de los servicios públicos que ofrece el municipio. Estos reglamentos deben ir orientados al control y administración de los servicios públicos con los que cuenta el Municipio. Deben establecerse las condiciones para su eficaz prestación y los requisitos que deberá reunir el usuario para tener acceso a su uso.

El Ayuntamiento.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Constituciones locales de cada uno de los Estados que componen la República Mexicana y las leyes en materia municipal de cada Estado, establecen que el gobierno del municipio estará a cargo de un ayuntamiento.

El ayuntamiento es el órgano colegiado de representación popular, depositario de la competencia y atribuciones que le otorgan al Municipio la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como la Constitución de cada uno de los Estados que componen República Mexicana.³³

Como tal es una institución de gran tradición histórica, el cuerpo de representación popular que ejerce el gobierno y la administración pública municipal. Constituye un cuerpo deliberante con facultades no solo de carácter consultivo, sino principalmente con facultades de decisión para su eficaz funcionamiento.

Posee facultades ejecutivas, legislativas y judiciales, las cuales recaen en la figura del Presidente Municipal, el Síndico y el Cabildo, quienes duran en su cargo un plazo no mayor a tres años.³⁴

Un ayuntamiento tiene a su cargo diversas competencias entre las cuales podemos enlistar las siguientes:

- a) Competencias y funciones jurídico-políticas.
 - Velar por la observancia de los preceptos constitucionales y de la legislación aplicable.
 - Participar en los procesos de reforma a las constituciones locales, cuando éstas así lo señalen.

³³ Constitución Política Del Estado Libre Y Soberano De Baja California. Artículo 77. Disponible en:

http://www.congresobc.gob.mx/Parlamentarias/TomosPDF/Leyes/TOMO_I/Constbc_19ENE2018.pdf

³⁴ Manuel Básico Para La Administración Pública Municipal, Disponible en:

https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Manual_Basico_para_la_Administracion_Publica_Municipal.pdf

- Rendir a la ciudadanía, por conducto del presidente municipal, un informe de la gestión del ayuntamiento en los términos y plazos que contemple la legislación.
- b) Competencias y funciones reglamentarias.
- Emitir bandos de policía y gobierno, reglamentos, circulares y demás disposiciones administrativas para el municipio.
- c) Competencias y funciones administrativas.
- Organizar su propia estructura administrativa interna de acuerdo con los requerimientos que sean necesarios a fin de lograr eficiencia en su funcionamiento.
 - Conducir y dirigir la adecuada prestación de los servicios públicos de su competencia.
 - En los términos de las disposiciones aplicables, resolver los recursos administrativos que se interpongan en contra de los actos o determinaciones de alguna autoridad municipal.
- d) Competencias y funciones financieras y fiscales.
- Formular anualmente el proyecto de ley de ingresos y remitirlo a la legislatura del Estado; así como aprobar anualmente el presupuesto de egresos, de acuerdo con los recursos disponibles.
 - Administrar de manera libre su patrimonio y hacienda en los términos que fijan las leyes.
 - Realizar los cobros de las contribuciones e imponer las sanciones pecuniarias que se señalen en las leyes respectivas.
- e) Competencias y funciones de policía.
- Vigilar e inspeccionar que se acaten los ordenamientos municipales.
 - Organizar y supervisar a los cuerpos de seguridad pública y protección ciudadana que requiera el municipio.
- f) Competencias y funciones jurisdiccionales.
- Conocer de las infracciones a la normatividad municipal; así como imponer sanciones a los infractores.

- De acuerdo con las leyes que lo contemplen, nombrar o participar en la designación de los jueces municipales, conciliadores o mediadores.

El Cabildo.

El ayuntamiento como órgano colegiado de gobierno funciona en forma de cabildo, es decir en reuniones donde ejerce su autoridad, donde decide y acuerda sobre los asuntos colectivos y encarga al Presidente Municipal que ejecute los acuerdos.³⁵ Es el órgano de máxima autoridad en el municipio, al que le corresponde la definición de las políticas de la Administración Pública Municipal.

Se integra por un Presidente Municipal, un Síndico Procurador y el número de Regidores que establezca la legislación aplicable. Y todos los miembros del ayuntamiento tienen derecho a voz y voto.³⁶

Se organiza y divide el trabajo de análisis, valoración y dictamen de asuntos, según su naturaleza por Comisiones permanentes y especiales. Y funciona mediante la modalidad de “pleno” o “Reunión de Cabildo” para proceder al análisis, deliberación y votación de los asuntos que deban ser resueltos con carácter de decisión o acto gubernativo, con todos sus efectos legales, políticos, administrativos y de otra índole como la social y la económica.³⁷

³⁵ *Ibíd.* Disponible en:

https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Manual_Basico_para_la_Administracion_Publica_Municipal.pdf

³⁶ Ley Del Régimen Municipal Artículo 3. Disponible en:

<http://www.tijuana.gob.mx/leyes/leyregimen/Leyregimenmpal.pdf>

³⁷ Organización del Cabildo. Disponible en:

http://www.inafed.gob.mx/work/models/inafed/Resource/322/1/images/Organizacion_Cabildo2.pdf

El Presidente Municipal.

El Presidente Municipal en su calidad de alcalde, es el órgano ejecutivo del ayuntamiento y entre sus atribuciones se encuentran las siguientes:³⁸

- Dirigir el gobierno y la administración pública municipal, centralizada y paramunicipal;
- Desempeñar la jefatura superior y de mando de la policía municipal así como de todo el personal adscrito al Municipio.
- Convocar y presidir las sesiones de Cabildo.
- Ejercer la representación legal del Municipio
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones normativas relativas a la recaudación,
- Custodia y administración de los impuestos, derechos, productos, aprovechamientos y demás ingresos del Municipio, ejerciendo la facultad económico-coactiva en favor de los créditos fiscales.
- Ejecutar los planes y programas municipales, implementando los controles presupuestales correspondientes a fin de formular la cuenta pública que será sometida al Congreso del Estado.

El Síndico.

El Síndico tiene a su cargo la función de contraloría interna y la procuración de la defensa de los intereses del ayuntamiento. Entre sus atribuciones se ostentan:

- Ejercer la representación jurídica del ayuntamiento.
- Nombrar y remover al personal a su cargo.

Vigilar que la administración de los bienes del Municipio, la recaudación fiscal, los procedimientos administrativos, la ejecución de obras y el ejercicio de los recursos, se realicen conforme a las disposiciones normativas aplicables en la

³⁸ Ley Del Régimen Municipal Artículo 8. Disponible en:
<http://www.tijuana.gob.mx/leyes/leyregimen/Leyregimenmpal.pdf>

materia, dictando las medidas preventivas correspondientes e imponiendo las sanciones que resulten procedentes, de conformidad con lo dispuesto por la Ley de la materia y la reglamentación municipal.

Los Regidores.

Los Regidores conforman el ayuntamiento en conjunto con el Presidente Municipal y el Síndico, y cuentan con atribuciones tales como:

- Participar en las sesiones de cabildo y en la gestión de los intereses del Municipio en general.
- Integrar y formar parte de las comisiones ordinarias y extraordinarias que establezca el ayuntamiento.

Datos sobre el Municipio en México.

En México existen 2,446 municipios y 16 delegaciones de la Ciudad de México.

En México se fundó el primer municipio el 22 de abril de 1519 en Villa Rica de Veracruz tras la conquista de los españoles comandados por Hernán Cortez.

El municipio más joven del país es el de Rosarito fundado el 29 de junio de 1995 cuando el Congreso del Estado de Baja California, por unanimidad de votos, aprobó la conversión de delegación a municipio con el nombre oficial de “Playas de Rosarito”.

La Delegación de Iztapalapa es la división territorial más densamente poblada al contar con 1.8 millones de habitantes según el censo de población y vivienda 2010.

El municipio de Santa Magdalena Jicotlán en Oaxaca es el menos poblado del país con 93 habitantes según el censo de población y vivienda.

El más grande de los municipios del país es Ensenada ubicado en el Estado de Baja California con una extensión territorial de más de 52 mil Km².

El municipio más pequeño de México es San Lorenzo Axocomanita con una extensión territorial de 4.34 Km².

PROTECCIÓN CIVIL EN MÉXICO

Introducción.

Los orígenes de la Protección Civil se remontan a la guerra, cuando era necesario proteger a la población de los bombardeos aéreos del enemigo, ya sea a través de su organización correspondiente y su entrenamiento para la extinción de incendios, provocados por las bombas incendiarias, para primeros auxilios y establecimiento de refugios antiaéreos. Es por ello que en muchos países la Protección Civil solía estar bajo el mando del ejército.

Cuando México entra a la II Guerra Mundial se instituye en el territorio del país la Defensa Civil como un medio que la población misma debía poner en práctica, en cooperación con las autoridades civiles y militares, contra todo acto que atente contra la soberanía, la integridad, el orden y la seguridad nacionales con el fin de coordinar las actividades de la población civil con las de las fuerzas armadas, para prevenir cualquier agresión que pudiera sufrir el país, por parte de los países enemigos. Dependía directamente del Presidente de la República, quien la dirigirá a través del Estado Mayor o por el de las autoridades militares. Y una vez que desaparece la posibilidad de una agresión de carácter bélico se deroga el 15 de octubre de 1945.

En las últimas décadas ha ido madurando el concepto de Protección Civil, considerándolo como una actividad solidaria y participativa de los diversos sectores que integran a la sociedad, junto y bajo la dirección de la administración pública en búsqueda de la seguridad de la población ante la posibilidad de que ocurran desastres de tal forma que la sociedad es el actor principal de sus acciones.

En consecuencia, a fines de 1985, tanto el propio desastre provocado por los sismos de septiembre como la resultante situación política en México,

demandaron urgentemente, el establecimiento de nuevos mecanismos de seguridad para salvaguardar a la población ante los desastres, empleando el concepto de Protección Civil.

El Diario Oficial de la Federación (DOF) del viernes 2 de febrero de 1996, publicó la Ley de Protección Civil para el Distrito Federal, definiendo protección civil como: un conjunto de principios, normas, procedimientos, acciones y conductas, incluyentes, solidarias, participativas y corresponsables, que efectúan coordinada y concertadamente la sociedad y las autoridades, que se llevan a cabo para la prevención, mitigación, preparación, auxilio, rehabilitación, restablecimiento y reconstrucción, tendientes a salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes y entorno frente a la eventualidad de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.³⁹

Asimismo el DOF del 12 de mayo de 2000 publica la Ley General de Protección Civil, en donde se ratifica el concepto antes mencionado al definir la protección civil como un conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.⁴⁰ En este sentido, el actuar del gobierno en materia de protección civil se liga directamente a la actividad del Estado, involucrando un proceso de análisis, de evaluación de riesgos y de toma de decisiones.

Por su parte la Ley General de Protección Civil establece en su artículo 17 que los Gobernadores de los Estados, Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Presidentes Municipales y Jefes Delegacionales de la Ciudad de México tendrán dentro de su jurisdicción la responsabilidad sobre la integración y funcionamiento de los sistemas de protección civil.

En México se ha avanzado mucho en el tema de protección civil desde el año de 1985, sin embargo existen grandes retos en la materia, por lo que es necesario establecer en la administración pública de los tres niveles de gobierno una

³⁹ Diario Oficial de la Federación (1996) Ley General de Protección Civil para el Distrito Federal. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4868802&fecha=02/02/1996

⁴⁰ Diario Oficial de la Federación (1969) Ley General de Protección Civil. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2054798&fecha=31/12/1969

dignificación de la actividad relativa a la protección civil y a la prevención de desastres.

Sistema Nacional de Protección Civil.

El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) se crea por decreto del Presidente Miguel de la Madrid a consecuencia de los sismos de 1985 y fue publicado en el día 6 de mayo de 1986 el Diario Oficial de la Federación con el objetivo de proteger a las personas, a la sociedad y su entorno ante la eventualidad de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad en el corto, mediano o largo plazo, provocada por fenómenos naturales o antropogénicos, a través de la gestión integral de riesgos y el fomento de la capacidad de adaptación, auxilio y restablecimiento en la población.⁴¹

La Ley General de Protección Civil lo define como un “conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las delegaciones, a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil.”

Involucra a todas las entidades y dependencias de la administración pública, y la metodología de su operación, del SINAPROC, establece que ante una emergencia el auxilio a la población debe constituirse en una función prioritaria de la protección civil, por lo que las instancias de coordinación deberán actuar en forma conjunta y ordenada. Es decir que ante una situación de emergencia, el auxilio a la población

⁴¹ Ley General De Protección Civil, Artículo 15. Disponible en:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf

debe constituirse en una función prioritaria de la protección civil, por lo que las instancias de coordinación deberán actuar en forma conjunta y ordenada.

Con la finalidad de iniciar las actividades de auxilio en caso de emergencia, la primera autoridad que tome conocimiento de ésta, deberá proceder a la inmediata prestación de ayuda e informar tan pronto como sea posible a las instancias especializadas de protección civil.

La primera instancia de actuación especializada, corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia. En caso de que ésta supere su capacidad de respuesta, acudirá a la instancia estatal correspondiente. Si ésta resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, quienes actuarán de acuerdo con los programas establecidos.

El Sistema Nacional se encuentra integrado por:

- Todas las dependencias y entidades de la administración pública federal.
- Los sistemas de protección civil de las entidades federativas, sus municipios y las delegaciones.
- Los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos.
- Los representantes de los sectores privado y, social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico.

Los integrantes del Sistema Nacional deben compartir la información de carácter técnico, ya sea impresa, electrónica o en tiempo real relativa a los sistemas y/o redes de alerta, detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos, con la autoridad competente que la solicite y justifique su utilidad.

Asimismo, los Gobernadores de los Estados, el Jefe de Gobierno de la Ciudad de México, los Presidentes Municipales y los Alcaldes de las demarcaciones

territoriales de la Ciudad de México, tienen dentro de su jurisdicción la responsabilidad sobre la integración y funcionamiento de los sistemas de protección civil, y las unidades de las entidades federativas de protección civil, con sustento en las Leyes y disposiciones locales, deben propiciar una distribución estratégica de las tareas, entre los centros regionales ubicados con criterios basados en la localización de los riesgos, las necesidades y los recursos disponibles.

Los Sistemas Estatales de Protección Civil.

Los Sistemas Estatales de Protección Civil forman parte del Sistema Nacional y se articula con los Sistemas Municipales de cada uno de sus ayuntamientos. Cada una de las entidades federativas de la república mexicana cuenta con leyes y sistemas de protección civil estatal, que se encargan de coordinar el tema en ámbito de sus competencias.

Tal es el caso del Estado de Baja California, que cuenta con la Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California la cual define la protección civil como “un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, y de los municipios a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil.”⁴²

Las autoridades en materia de Protección Civil en los Estados son básicamente:

I. El Gobernador Constitucional del Estado.

⁴² Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos del Estado de Baja California. Artículo 12. Disponible en: www.proteccioncivilbc.gob.mx/Doctos/LeyPcBc2017.pdf

- II. El Consejo Estatal de Protección Civil.
- III. El Secretario General de Gobierno.
- IV. El titular de la Coordinación Estatal.
- V. El Presidente Municipal de cada ayuntamiento.
- VI. Los Consejos Municipales de Protección Civil.
- VII. Las unidades de protección civil municipal de cada ayuntamiento.

Además los Sistemas Estatales de Protección Civil se encuentran integrados por: las dependencias y entidades de la administración pública estatal, los sistemas de protección civil de los municipios, los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la sociedad civil, los cuerpos de bomberos, los representantes de los sectores privado y social, los medios de comunicación y los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico, quienes deben compartir con la autoridad competente que solicite y justifique su utilidad, la información de carácter técnico, ya sea impresa, electrónica, digital o en tiempo real relativa a los sistemas y/o redes de alerta, detección, monitoreo, pronóstico y medición de riesgos.

Los Sistemas Municipales de Protección Civil.

Los Sistemas Municipales de Protección Civil son el primer nivel de respuesta ante cualquier eventualidad que afecte a la población de su territorio, y es el Presidente Municipal el responsable de coordinar la intervención del Sistema para el auxilio que se requiera.

El Reglamento de Protección Civil del Municipio de Tijuana, Baja California, lo define como “el Conjunto de acciones de prevención, mitigación, preparación, respuesta y reconstrucción, desarrolladas coordinadamente por y entre las dependencias, organismos e instituciones públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil, con la finalidad de salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes, la planta productiva y el entorno natural ante la eventualidad del

impacto de fenómenos perturbadores, capaces de generar emergencias mayores.”⁴³

Este reglamento, a su vez es parte del Sistema Estatal y el Sistema Nacional, teniendo como fin prevenir, proteger y auxiliar a las personas, su patrimonio y su entorno, ante la posibilidad de un desastre producido por causas de origen natural o humano, los cuerpos de seguridad existentes en el municipio, deben actuar coordinadamente entre sí de acuerdo a las directrices que marque el Sistema Municipal de Protección Civil, el cual tiene, entre otros, los siguientes objetivos:

- I. Coordinar a los participantes antes, durante y después de una eventualidad, en el cumplimiento de sus funciones, así como en su interrelación con los sectores público, privado, social y académico.
- II. Hacer uso de los avances tecnológicos que permitan reducir o mitigar los efectos de los fenómenos destructivos que impacten a la población, sus bienes y entorno.
- III. Procurar el funcionamiento de los servicios públicos indispensables y los sistemas estratégicos, en caso de riesgo, o calamidad, en coordinación con las dependencias de los tres órdenes de gobierno.

Asimismo, las autoridades del mencionado sistema son: el Presidente Municipal, el Secretario de Gobierno, el Titular de la Dirección Municipal de Protección Civil, el consejo municipal de Protección Civil y los inspectores de Protección Civil Municipal. Además lo integran: la Subdirección de Bomberos, los Comités de Protección Civil, los representantes de los sectores público, social y privado, así como grupos de voluntarios, instituciones educativas y expertos en diferentes áreas, y desde luego el centro municipal de operaciones.

⁴³ Reglamento de Protección Civil del Municipio de Tijuana, Baja California. Disponible en: http://www.tijuana.gob.mx/reglamentos/Municipales/RM_ProteccionCivil_TJ-BC_06012017.pdf

Para determinar el nivel o estado de emergencia en caso de presentarse una, el Sistema Municipal de Protección Civil, cuenta con niveles que establece según sea la afectación de los diferentes tipos de riesgos en el Municipio:

- Pre-alerta: Este nivel es establecido cuando se percibe mediante un sistema de monitoreo o se notifica por los Órganos Estatales o Federales y demás fuentes externas reconocidas, la probable ocurrencia de un fenómeno destructivo, cuya magnitud implica la necesidad de tomar medidas precautorias.
- Alerta: Este nivel se establece cuando se recibe información sobre la inminente ocurrencia de un desastre.
- Alarma: Este nivel lo establece el Presidente Municipal en su carácter de Presidente del Consejo de Protección Civil, y se traduce en una Declaratoria de Emergencia Municipal, cuando un fenómeno perturbador causa daños a la población, de tal manera que es necesario aplicar un subprograma de auxilio y/o el plan de contingencias.
- Desastre: Este nivel lo establece el Presidente Municipal en su carácter de Presidente del Consejo Municipal de Protección Civil cuando un fenómeno perturbador provoco daños considerables a la población.

Para cada municipio es importante considerar las situaciones de riesgo a las que está sujeto, por ejemplo: si está ubicado en una zona con actividad sísmica, recibe normalmente fuertes lluvias, corre el riesgo de una emergencia química provocada por el desarrollo industrial, existen volcanes activos cerca o tiene antecedentes de deslizamientos, inundaciones, incendios silvestres, tornados y tormentas eléctricas o de nieve, al respecto, los gobiernos locales deben tomar las precauciones necesarias en cuanto a personal y equipo, ya que como se mencionó anteriormente, la primera instancia de actuación especializada, corresponde a la autoridad municipal o delegacional que conozca de la situación de emergencia

Asimismo, debe existir estrecha comunicación entre los entes de la administración pública de los tres niveles de gobierno relacionados con el sector de la protección civil, ya que la interacción entre estos es de vital importancia tanto en el flujo de información como en el apoyo con recursos ante una emergencia.

El Municipio y la Protección Civil.

Retomando el artículo 115 constitucional, éste también señala que “Sin perjuicio de su competencia constitucional, en el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios a su cargo, los municipios observarán lo dispuesto por las leyes federales y estatales”. Y en la Ley General de Protección Civil es posible observar en su artículo 21 párrafo cuarto señala que “Corresponde a las Unidades Internas de Protección Civil de cada instalación pública o privada, así como a la autoridad municipal o de la demarcación territorial correspondiente que conozca de la situación de emergencia,” por lo que el municipio queda obligado a participar en la Protección Civil de su demarcación territorial.

La misma Ley también establece que “en caso de que la emergencia o desastre supere la capacidad de respuesta del municipio o demarcación territorial, acudirá a la instancia de la entidad federativa correspondiente, en los términos de la legislación aplicable. Si ésta resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, las que actuarán de acuerdo con los programas establecidos al efecto, en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Lo cual se encuentra completamente respaldado por la Carta Magna, también en su artículo 115, al señalar que “los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan” en este caso la protección civil. Según la Ley General de Protección Civil, “las políticas, lineamientos ya acciones de coordinación entre la federación, las entidades federativas, los municipios y demarcaciones territoriales de la Ciudad de

México, se deben llevar a cabo mediante la suscripción de convenios de coordinación, en los términos de la normatividad aplicable, o con base en los acuerdos y resoluciones que se tomen en el Consejo Nacional y las demás instancias de coordinación, con pleno respeto de la autonomía de las entidades federativas y de los municipios.”

Un ejemplo de lo anterior es cuando la afectación es demasiado grande que para restablecer y reparar los daños causados, el Presidente Municipal puede solicitar apoyo a la Federación, a través del Ejecutivo del Estado, la emisión de una Declaratoria de Desastre y la aplicación de recursos federales en las acciones de auxilio y recuperación, de conformidad con los lineamientos del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN).

El Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) fue establecido por el Gobierno Federal de México en el marco de su estrategia de gestión integral del riesgo con el propósito de apoyar actividades de emergencia, recuperación y reconstrucción después de la ocurrencia de un desastre. Aunque en un principio establecido como un instrumento presupuestario a través del cual fondos federales eran anualmente presupuestados para financiar gastos en respuesta a emergencias por desastres, hoy en día el FONDEN ha evolucionado significativamente en sus reglas de operación y procedimientos operativos, incrementado su eficiencia y eficacia.

Por otra parte, un organismo crucial en el ámbito de la protección civil es el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) el cual se encarga de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local en nuestro país, depende de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Su objetivo consiste en vigilar de manera continua de la atmósfera para identificar los fenómenos meteorológicos que pueden afectar las distintas actividades económicas y sobre todo originar la pérdida de vidas humanas, además, realiza el acopio de la información climatológica nacional.

Entre sus principales funciones se encuentran:

1. Mantener informado al Sistema Nacional de Protección Civil, de las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la población y a sus actividades económicas.
2. Difundir al público boletines y avisos de las condiciones del tiempo, especialmente durante la época de ciclones, que abarca de mayo a noviembre.
3. Proporcionar al público información meteorológica y climatológica.
4. Realizar estudios climatológicos o meteorológicos.
5. Concentrar, revisar, depurar y ordenar la información, generando el Banco Nacional de Datos Climatológicos, para consulta del público.

El SMN difunde su información a la población en forma de boletines o avisos especiales ya sea vía telefónica, fax, módem ó en internet,

- Al Sistema Nacional de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación;
- La Secretaría de la Defensa Nacional;
- La Secretaría de Marina; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; las Gerencias de la Comisión Nacional del Agua;
- Petróleos Mexicanos;
- La Comisión Federal de Electricidad;
- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- La Secretaría de Turismo;
- La Secretaría de Salud;
- El Gobierno del Distrito Federal y los Estados;
- Universidades e instituciones educativas de todos los niveles;
- Medios masivos de comunicación, empresas de todo tipo, laboratorios químicos, hospitales, aseguradoras y público en general.

Y con esto, busca lograr que la información llegue a todos los sectores de la sociedad de manera oportuna.

Para concluir vale la pena mencionar un ejemplo respecto al flujo de la información oportuna de inicio a fin, evidenciando la colaboración entre los tres niveles de gobierno y la coordinación interinstitucional.

Como ya se mencionó, el SMN difunde la información a entidades gubernamentales y no gubernamentales. Para efectos de este ejemplo nos referiremos a la CONAGUA, la cual cuenta con un área especializada denominada Coordinación General de Atención de Emergencias y Consejos de cuenca.

Según el reglamento interno de la CONAGUA a ésta coordinación, a nivel nacional, le corresponde entre otras cosas:

- La coordinación de acciones con el Sistema Nacional de Protección Civil para el establecimiento de medidas para mitigar efectos causados a la población y su patrimonio, como consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y otros fenómenos naturales relacionados con el agua.⁴⁴
- Actuar en situaciones de emergencia, sanitaria o química, relacionadas con el agua, así como tratándose de aquéllas ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos o telúricos, y las que se susciten derivadas de la operación de la infraestructura hidráulica.⁴⁵
- Coordinar las acciones necesarias con el Sistema Nacional de Protección Civil, en materia de prevención y atención de daños derivados de la presencia de fenómenos e infraestructura hídrica.⁴⁶
- Conocer, analizar y evaluar los planes de emergencia regionales de operación para prevenir daños por efectos de inundación, sismos y desastres diversos, relacionados, en estos dos últimos casos con el agua.⁴⁷

⁴⁴ Reglamento Interior de la CONAGUA. Artículo 62, fracción II, inciso f. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>

⁴⁵ Reglamento Interior de la CONAGUA. Artículo 63, fracción II, inciso g. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>

⁴⁶ Reglamento Interior de la CONAGUA. Artículo 63, fracción III Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>

⁴⁷ Reglamento Interior de la CONAGUA. Artículo 63, fracción IV Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>

Por lo que, derivado de un comunicado del SMN, la CONAGUA por conducto de su Coordinación de Atención a Emergencias mantiene comunicación y coordinación con las entidades federativas y los municipios para atender situaciones de emergencia causadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos, así como de carácter sanitario, químico y telúrico y aquéllas derivadas de la operación de la infraestructura, todas éstas relacionadas con el agua, en coordinación con las autoridades competentes⁴⁸ en los tres niveles de gobierno.

⁴⁸ Reglamento Interior de la CONAGUA. Artículo 84, fracción III Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n28.pdf>

Anexo 2. Municipio de Coatzacoalcos

Es una ciudad y uno de los puertos más importantes del sur de México, ubicada en el Estado de Veracruz junto al río que lleva el mismo nombre. Coatzacoalcos significa en náhuatl 'lugar donde se esconde la serpiente'. Su nombre se debe a una antigua leyenda que cuenta que en el año 947, Quetzalcóatl llegó a esta ciudad y a bordo de una balsa navegó a través del río hasta perderse en el horizonte bajo promesa de regresar un día. Los seguidores de Quetzalcóatl se quedaron en ese lugar esperando el retorno de su líder, así es como aparecieron los primeros asentamientos en la región.

En algún lugar de la gran extensión de terreno comprendido entre el Río Coatzacoalcos e Ixhuatlán, ahora Chapopotla, y entre los ríos Teapa y San Antonio, probablemente estuvo el poblado indígena que los historiadores de la conquista dicen haber conocido, y que se llama Guazaqualco o Huazaqualco.

Es la ciudad más importante y desarrollada del sur de Veracruz. Su desarrollo se ha generado por el establecimiento de un puerto de altura y por el auge de los complejos petroquímicos de Pajaritos, Morelos y Cangrejera.

Geografía. Coatzacoalcos está rodeado por los ríos Coatzacoalcos, Tonalá, que constituye la frontera con Tabasco, y Huazuntlán, al norte del municipio. El Golfo de México baña el norte del municipio, y aunque la ciudad no está separada del continente, su principal conexión con tierra firme son el puente Coatzacoalcos I traído desde Alemania en 1957 para ser inaugurado el 18 de marzo de 1962 por el ex presidente Adolfo López Mateos y el puente Coatzacoalcos II inaugurado oficialmente el 17 de octubre de 1984 por el presidente de México, Miguel de la Madrid Hurtado. Su suelo está formado en su mayoría por sedimentos de conchas, arena y cieno. Otras vías de enlace son el puente Kilómetro 14, instalado en la Carretera Antigua a Minatitlán, que pasa por el Aeropuerto de Minatitlán, y el Puente Calzadas, en la carretera que conduce a Minatitlán por el rumbo de las Matas. En su extremo noroccidental, la mancha urbana ya está localizada a unos 8 kilómetros de la barra de arena que comunica el Golfo de México con la Laguna del Ostión.

Coordenadas: 18°08'09"N 94°27'48"O

18°08'09"N 94°27'48"O

Superficie total: 47 100 km²

Altitud media: 10 m s. n. m.

Población (2015) Total: 319 187 hab.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coatzacoalcos>

Anexo 3. Municipio de Monterrey

Es una ciudad mexicana, capital y ciudad más poblada del Estado de Nuevo León. Monterrey es parte del Área Metropolitana de Monterrey, cuya población es de 4.1 millones de habitantes, siendo la tercera área metropolitana más poblada de México, solo después de la Ciudad de México y Guadalajara, y la segunda en extensión territorial con 6357 kilómetros cuadrados. Sin embargo, si se consideran las Áreas Metropolitanas Binacionales de México y Estados Unidos (como El Paso - Ciudad Juárez o Laredo - Nuevo Laredo), el Área Metropolitana de Monterrey queda en 3er lugar en extensión, sólo por debajo del Área Metropolitana Binacional de San Diego - Tijuana (12,450 kilómetros cuadrados) y Área Metropolitana del Valle de México (7,500 kilómetros cuadrados); mientras que en población queda en 4to lugar, sólo por debajo del Área Metropolitana del Valle de México (cerca de 23 millones de habitantes), Área Metropolitana Binacional de San Diego - Tijuana (5.1 millones) y Área Metropolitana de Guadalajara (4.7 millones). Monterrey se localiza a 913 km de la capital del país, la Ciudad de México.

Monterrey es una de las ciudades más desarrolladas de México, se posiciona como la segunda mejor desarrollada en el país, sólo por detrás de la Ciudad de México. Tiene una gran cultura e historia, sin mencionar que es además es el principal centro de negocios, industrial y económico muy importante para México. Fue nombrada como una de las 10 ciudades más felices del mundo, justo detrás de Madison, Wisconsin. Es la ciudad con mejor calidad de vida en México, la séptima en América Latina y la 109 en el mundo según el estudio de Mercer Human Resource Consulting en 2015. Es la segunda ciudad de México con mejor economía.

Monterrey se encuentra en el noreste de México, en la Sierra Madre Oriental. Monterrey fue fundada en 1596 por Diego de Montemayor. En los años posteriores a la Guerra de Independencia de México, Monterrey se convirtió en un importante

centro de negocios y con el establecimiento de la Fundidora Monterrey, la ciudad experimentó un gran crecimiento industrial.

Geografía. A Monterrey se la conoce como La Ciudad de las Montañas por las características formaciones que existen dentro y alrededor de la ciudad, tales como El cerro de la Silla (que semeja una silla de montar, árabe) al oriente, símbolo de la ciudad, El Cerro de las Mitras (que recuerda a las mitras arzobispales) al poniente, La Sierra Madre al sur de la ciudad (lugar donde se encuentra el parque ecológico Chipinque o la meseta de Chipinque considerado uno de los pulmones de Monterrey y su zona metropolitana, también en la sierra pero hacia el poniente está localizada la Huasteca otro parque natural en el cual se puede hacer deporte como el rapel entre otros) y El Cerro del Topo Chico hacia el Norponiente, famoso durante muchos años por sus veneros y baños de aguas termales.

A la ciudad de Monterrey la atraviesa de poniente a oriente el Río Santa Catarina, por lo regular su cauce luce con escasa corriente cuando no es temporada de lluvias, cuando hay algún temporal o algún ciclón tropical que generen gran cantidad de lluvia, el cauce del río se vuelve muy peligroso y destructivo, incluso mortal, por los antecedentes que hay con el Huracán Gilberto (1988) y recientemente con el Huracán Alex (2010).

Es un Municipio y ciudad capital del Estado de Nuevo León, ubicado al noreste de México, con una extensión territorial que asciende a 451,30 km², con una altitud promedio de 500 metros sobre el nivel del mar.

Está limitado al norte con los municipios de San Nicolás de los Garzas y General Escobedo; al sur con los municipios de San Pedro Garza García y Santiago; al este con Guadalupe y Juárez; y al oeste con Santa Catarina y García.

Monterrey es parte de la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM). Ésta muy extensa zona se ha convertido en la segunda área metropolitana de mayor tamaño en el país. Esto no quiere decir que los municipios se fusionen en una sola entidad administrativa.

Clima. Según la Clasificación climática de Köppen, modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, el clima de Monterrey es semiárido cálido. La precipitación media anual es de alrededor de 600 mm repartida principalmente en los meses de verano, siendo septiembre el mes más lluvioso del año. La temperatura media es de 23 °C. Hay un importante contraste entre las estaciones: en verano los días son calurosos con noches templadas (34/22 °C), en invierno las tardes son agradables y las noches son frías (21/ 9 °C).

Durante la estación invernal, la temperatura presenta cambios pronunciados debido a la latitud, que hace que las masas de aire frío no se mantengan estables; esto hace que las temperaturas máximas aumenten de alrededor de 7 °C a más de 30 °C en cuestión de días.

La temperatura más baja de los últimos 60 años ha sido de -7.5 °C en 1983. Debido a la escasa altura de la ciudad y la influencia del Golfo de México, las heladas son raras y las nevadas son un fenómeno muy extraño; la última nevada se registró el 24 de diciembre de 2004, aunque una nevisca (nevada ligera y de escasa duración) se produjo el 3 de febrero del 2011; y un fenómeno de aguanieve se registró durante la noche del 7 de Diciembre y la madrugada del 8 de Diciembre de 2017, con la presencia de nevadas ligeras y moderadas en varios municipios del Área Metropolitana de Monterrey y del resto del Estado de Nuevo León. En la zona de la Sierra Madre Oriental se registran heladas y nevadas con cierta frecuencia.

Coordenadas: 25°40'17"N 100°18'31"O

25°40'17"N 100°18'31"O

Superficie total: 894 km²

Altitud media: 530 m s. n. m.

Población (2015) Total: 1 135 512 hab.

Densidad: 1170,99 hab/km²

Metropolitana: 4 106 054 hab

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Monterrey>