



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

Sistema Digital: herramienta elemental para la gerencia
efectiva de emergencias y desastres

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el
diploma/grado de (o la)

Maestría en

Emergencias y Desastres

Presenta

Lic. Manuel Piña Moreno

Querétaro, 2021



Portada Interna de Tesis

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

Maestría Emergencias y Desastres

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma/grado de

Maestro en Emergencias y Desastres

Presenta:

Manuel Piña Moreno

Dirigido por:

Nombre del Director de Tesis

Dr. Claudio Ortiz Mondragón

SINODALES

Dr. Claudio Ortiz Mondragon

Presidente

Firma

Dr. Iveth Mata Maqueda

Secretario

Firma

Dr. Amadeo Lugo Pérez

Vocal

Firma

Dr. Alfredo Uribe Nieto

Suplente

Firma

Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra

Suplente

Firma

Nombre y Firma

Director de la Facultad

Nombre y Firma

Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario

Querétaro, Qro.

Fecha

México

Dirección General de Bibliotecas UAQ

RESUMEN

En esta tesis busco evidenciar que así como han aumentado las emergencias y desastres, es de vital importancia también crecer en la preparación para prevenir y enfrentar dichos agentes adversos que conocemos como fenómenos perturbadores y que impactan drásticamente a nuestros sistemas vitales por medio de lo que conocemos como la Gestión Integral de Riesgo aunado a nuestros agentes reguladores creando una herramienta eficaz que busca salvar la vida de las personas , sus bienes y su entorno.

En este estudio encontré la forma de explotar las herramientas digitales que ya se tienen en nuestro país integrándolas en una herramienta digital de fácil aplicación, que nos permite hacer análisis de riesgos, evaluaciones de daños y diagnóstico de necesidades de una manera objetiva con bases científicas.

Se logró unir la información que tiene el Atlas de Riesgos del municipio de Querétaro, así como la valiosa información que tiene el INEGI con su censo de población y la información dada por DENUE donde nos proporciona la información de los negocios y empresas de nuestro municipio. Esta herramienta tiene una gran ventaja ya que no requiere software costosos y complicados de utilizar ya que se hace en una plataforma publica que proporciona el INEGI y por lo tanto es completamente gratuita y con acceso a todas las personas ya que la información es pública y lo mejor es que no necesita acceso a internet lo que la hace más valiosa puesto que se puede utilizar en cualquier lado y con una capacitación básica tendremos acceso a información sumamente valiosa.

Aplicamos una encuesta en una empresa especialista en análisis de riesgos y aplicando este sistema lo que tuvo una gran aceptación y ya se están realizando estudios que se presentan en diferentes dependencias. La información es poder y el hecho de hacerlo en plataformas gratuitas con herramientas versátiles que hace de la toma de decisiones una herramienta elemental en momentos críticos aunados a planes de acción consolidados traen como consecuencia el efectivo actuar de nuestras autoridades y de todos los que trabajamos en esto tan apasionante que se llama la Gestión Integral del Riesgo.

Universidad Autónoma de Querétaro

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a dios por darme el conocimiento y las habilidades para lograr este gran proyecto, a mi familia por apoyarme en todo momento, a mis maestros que siempre estuvieron pendientes con mi desarrollo académico, a mis compañeros que siempre valore como un equipo.

Este proceso no ha sido nada fácil, pero es un nuevo logro en mi vida y nuevamente agradezco a mi familia, amigos y personas que han marcado mi vida durante este proceso, pero sobretodo mi agradecimiento más grande es a dios que nunca me ha dejado de lado.

INDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Indice	v
Indice de cuadros	vi
Indice de figuras	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
Tipo de temas a tratar	3
III. METODOLOGIA	6
Un subtítulo para describir al sujeto experimental	8
Mediciones y análisis	9
Análisis estadístico	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	12
Presentación de cuadros	12
Formas de citar la literatura en el texto	17
Ejemplos de citas bibliográficas	19
LITERATURA CITADA	22
APENDICE	24

I. INTRODUCCION

A lo largo de mi vida profesional como emergencista y especialista en Protección Civil he tenido el privilegio de ver la evolución que se ha dado en las instituciones ONG y dependencias gubernamentales en lo que es la cultura de la protección civil, o mejor dicho de la prevención, o como actualmente se menciona la Gestión Integral del riesgo.

Anteriormente los emergencistas solo eran respondedores de buena voluntad que en muchas veces costo vidas tanto de las víctimas como la de los propios rescatadores lo que solo perjudicaba a la emergencia y se tenía una idea equivocada de la cultura de respuesta a emergencias.

Sin duda hemos avanzado a respondedores profesionales que se basan en protocolos privilegiando la gestión integral del riesgo, pero aun no es suficiente hay mucho camino por recorrer, debido a que aún no hemos podido ver la GIR de una manera holística y en donde podamos aprovechar todas las ventajas que ahora nos da la tecnología.

En esta tesis me he enfocado principalmente en aprovechar al máximo los recursos y herramientas que ya existen y que no son aprovechados de manera integral por los responsables de hacer análisis de riesgos para de esa manera poder proponer acciones de mitigación y prevención, así como la actuación de respuesta a emergencias basada en métodos científicos.

Es preciso señalar que con esta herramienta se facilitara la toma de decisiones y así salvar vidas desde la prevención y estructurar la respuesta efectiva basada en estudios científicos.

A lo largo de mi tesis describo desde los fenómenos perturbadores a los que estamos expuestos hasta los avances y retos que tenemos para aplicar de manera

asertiva la GIR hasta la metodología y la forma en que fue creada esta herramienta, así como sus principales usos como lo son el análisis y prevención de riesgos, EDAN (evaluación de daños y análisis de necesidades) y dimensionar afectaciones entre otras.

Espero fervientemente que este trabajo impacte en más y mejores protocolos para salvar la vida de las personas, sus bienes y su entorno.

II. REVISION DE LITERATURA

III. METODOLOGIA

II. MARCO TEÓRICO

a) DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente no se cuenta con una herramienta con una base de datos completa, sólida y confiable como apoyo para la atención a emergencias y desastres en nuestro país, con lo cual se podría salvaguardar de una manera más eficiente, la integridad de cada miembro de la comunidad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo integrar una herramienta digital con información profesional y efectiva para la gestión de riesgos en emergencias y desastres?

b) ANTECEDENTES

Las emergencias en nuestro país representan un problema significativo debido a que no existe una verdadera cultura de prevención y análisis de riesgos, una variable que afecta, es el desconocimiento de protocolos sobre la Gestión Integral de Riesgos, base para una efectiva mitigación y por consiguiente, una disminución del impacto que generan las emergencias y desastres en nuestro país, estado e incluso, en nuestro propio hogar.

En 1985, a raíz de los sismos, se creó en México el Sistema Nacional de Protección Civil "SINAPROC", organismo que tiene como objetivos, impulsar la cultura prevención, revertir situación adversa ante la falta de protocolos establecidos y una coordinación efectiva de lo que se debe de hacer al enfrentar una situación complicada.

En las últimas décadas, las explicaciones sobre los desastres han tendido a cambiar significativamente debido a:

I. Mayor conocimiento de los fenómenos naturales: sobre sus orígenes, regularidades, probabilidades de repetición, estimación de los impactos, etc., que permite considerar la gravedad de las amenazas y el grado de vulnerabilidad de cada comunidad.

II. Reconocimiento de la acción del hombre sobre la naturaleza, capaz de provocar graves alteraciones, dando lugar a riesgos que antes no existían.

III. Aprendizaje a través del estudio y análisis del proceso de los desastres ya ocurridos, que ofrece lecciones invaluable sobre cómo se debe actuar en circunstancias semejantes que se pudieran presentar en un futuro, con conocimiento de respuesta a través de la difusión en diferentes

medios electrónicos que permeen los impactos de los desastres más recientes.

También han cambiado las estrategias para responder al desafío de los desastres.

Se ha evolucionado del énfasis en las respuestas después de la catástrofe poniendo atención a la emergencia, damnificados y reconstrucción, a un enfoque ubicado claramente en la preparación, prevención, educación, generación de información, capacitación y movilización, que apunta a reducir en medida de lo posible los riesgos.

Para adentrarnos en el tema, es necesario conocer algunos conceptos básicos:

a) *Desastre*

“Evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada, para hacer frente a la situación a través de sus propios recursos. Aunque frecuentemente son causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana.” (International Federation, 2019)

b) *Riesgo*

“El riesgo se define como “la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad”. (Coordinación General de Protección Civil, 2018)

c) *Amenaza*

“Es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa, que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento

y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.”
(Coordinación General de Protección Civil, 2018)

d) *Vulnerabilidad*

“Son las características o las circunstancias de una comunidad, sistema o bien, que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.”
(ISDR, 2019)

e) *Capacidad*

Según la Organización mundial de la salud son las acciones y vulnerabilidades que reducen el riesgo. El riesgo remanente reduce la probabilidad que se produzcan daños por lo que es importante prepararse para enfrentar el impacto. Es necesario fortalecer la capacidad de respuesta con el fin de minimizar las pérdidas de vidas y los impactos socio económicos. (Organización Mundial de la Salud, s.f)

Con los factores mencionados, se compone la siguiente fórmula de riesgo:

RIESGO= AMENAZA X VULNERABILIDAD/CAPACIDAD

(No existe un valor numérico para la fórmula, es más bien un concepto. Los valores numéricos se establecen dependiendo el caso de análisis mediante metodologías establecidos)

FENÓMENOS PERTURBADORES

Las emergencias, siniestros o desastres, son causados por diferentes fenómenos que, de acuerdo con su origen, los podemos clasificar en naturales y antrópicos, estos últimos, provocados por la actividad humana.

a) Fenómenos de origen natural

Son ocasionados por manifestaciones de nuestro planeta, generalmente provienen de los cambios en las condiciones ambientales o actividad geológica. Se clasifican en dos tipos: **geológicos** e **hidrometeorológicos**.

Geológicos: La mayoría son producidos por los movimientos y actividad de la corteza, tales como: sismos, vulcanismo, tsunamis o maremotos, inestabilidad de laderas, flujos, derrumbes, hundimientos, subsidencia y agrietamientos.

Hidrometeorológicos: “Fenómenos formados por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas, que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser remontadas por el viento desde la superficie terrestre o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre.” (International Federation, 2019)

En el caso de las sequías, hablamos de una situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia, presenta la condición de anomalía cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada.

Fenómenos de este tipo son los que mayor daño causan a la población. Entre ellos están los ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; las tormentas de nieve, granizo, polvo y eléctricas; las heladas, las sequías, las ondas cálidas, gélidas y los tornados.

Los fenómenos geológicos no son muy frecuentes, pero es indudable que por su poder destructivo pueden generar grandes desastres, en cambio, la periodicidad de los hidrometeorológicos es más frecuente y sus intensidades se han modificado por los efectos del cambio climático.

b) ***Fenómenos de origen antrópico***

Se clasifican en:

Químico-Tecnológicos: “Eventos que se generan por la reacción violenta de diferentes sustancias químicas que pasan a ser muy inestables por su interacción molecular o nuclear. Estos tipos de fenómenos se encuentran íntimamente ligados al desarrollo industrial y tecnológico, al uso de diversas formas de energía y al complejo manejo, utilización y control de éstas.” (Coordinación General de Protección Civil, 2018)

“Generalmente son provocados por fugas o derrames de sustancias químicas peligrosas como solventes, gases o gasolinas, también por incendios, explosiones, fugas tóxicas o radiaciones.” (Sistema Nacional de Protección Civil, 2014).

- *Sanitario-Ecológicos:* Calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales

y a las cosechas, causando la muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas, constituyen un desastre sanitario en donde se incluye la contaminación del aire, suelo y alimentos.

“Los agentes perturbadores de origen sanitario, son producto en parte del crecimiento poblacional e industrial.” (Coordinación General de Protección Civil, 2018).

Afectan el ambiente y a la salud de las personas, de los animales y las cosechas; son provocados por la contaminación del aire, agua y suelo, por lluvia ácida y ceniza volcánica, así como por plagas como ratas, cucarachas, hormigas o abejas, las cuales pueden producir enfermedades y problemas de salud pública.# (Sistema Nacional de Protección Civil, 2014)

Socio-Organizativos: Son propiciados por errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en grandes concentraciones de gente o movimientos masivos de población como manifestaciones sociales, eventos deportivos, musicales o religiosos. Bloqueos a vialidades, conductas antisociales como el sabotaje, terrorismo o enfrentamientos entre grupos antagónicos, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres e interrupción o afectación de los servicios básicos. (Sistema Nacional de Protección Civil, 2014) (9).

En una primera aproximación, se puede decir que un **sistema** es un conjunto de elementos que guardan algún tipo de relación.

Sistema. “Etimológicamente proviene del [Latín](#) *systema*, y del [Griego](#) *σύστημα*. Es un conjunto de [funciones](#), virtualmente referenciada sobre [ejes](#), bien sean estos reales o abstractos. También

suele definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados, formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, [energía](#) y/o materia para proveer información.” (EcuRed, 2009)

Empleo de Sistemas de Información Geográfica (SIG): Se emplean los **SIG** como una herramienta necesaria para llevar toda la información disponible a formato digital con una base de datos geoespacial asignada para cada capa temática tratada, garantizando con esto, una mayor precisión cartográfica a la hora de realizar los análisis.

Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. Se emplean en los cálculos con el uso del álgebra de mapas y no solo serán una herramienta de apoyo cartográfico, sino que servirán también como un instrumento de gestión y de actualización de los resultados. (PNUD, 2014) (14)

¿QUÉ SON LAS HERRAMIENTAS DIGITALES?

Las herramientas digitales, **son softwares (Programas de cómputo para procesadores electrónicos de datos) intangibles** que se encuentran en las computadoras, o en dispositivos electrónicos como celulares, tabletas electrónicas, etc., estas tienen el fin de facilitar las tareas de la vida cotidiana.

Las herramientas digitales permiten facilitar la interacción del hombre con la tecnología; mientras más sencillo sea de utilizar, más gente podrá emplear la herramienta en sus quehaceres diarios o profesionales. (ALEGSA, 2016) (15)

GERENCIA EFECTIVA DE EMERGENCIAS SEGÚN LA ESTRATEGIA INTERNACIONAL DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES (EIRD).

Según [EIRD](#), la Gestión de Emergencias consiste en la organización y gestión de recursos y responsabilidades para el manejo de todos los aspectos de las emergencias, en particular, de la preparación, respuesta y rehabilitación.

La *Gestión de Emergencias* incluye planes, estructuras y acuerdos, que permitan comprometer los esfuerzos del gobierno de entidades voluntarias y privadas de una manera coordinada y comprensiva, para responder a todas las necesidades asociadas con una emergencia. El concepto Gestión de Emergencias es también conocido como "Gestión de Desastres" (3).

Por otro lado, la *Gestión de Riesgos*, según la Estrategia Internacional para la Reducción de los desastres (EIRD), o "*Gestión del Riesgo de Desastre*" (GRD), es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades, para implementar políticas y estrategias que fortalezcan sus capacidades con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales (por ejemplo, la construcción de defensas ribereñas para evitar el desbordamiento de un río) y no-estructurales (por ejemplo, la reglamentación de los terrenos para fines habitacionales) para evitar o limitar, los efectos adversos de los desastres.

"La *Gestión del Riesgo de Desastres* (GRD) se refiere al conjunto de políticas, estrategias, normas, actividades, capacidades operativas, entre otras, que se realizan para evitar, disminuir y afrontar, los impactos negativos derivados de los eventos naturales, cuyo objetivo final es la *Reducción del Riesgo de Desastres* (RRD)" (OPS, s.f.)

La *Gestión de Riesgo de Desastres* (GRD) puede ser:

Prospectiva: Implica abordar medidas y acciones en la planificación del desarrollo para evitar que se generen nuevas condiciones de riesgo.

Correctiva: Se refiere a la adopción de medidas y acciones de manera anticipada para reducir los riesgos ya existentes.

Reactiva: implica la preparación y respuestas a emergencias.

INCIDENCIA DE DESASTRES

1. MUNDIAL

Los sismos y tsunamis abarcan la mayoría de las 10 mil 373 muertes por desastre en el año 2018, mientras que los climas extremos, abarcan a más de 617 millones de personas afectadas por riesgos naturales de acuerdo al análisis de 281 eventos registrados por el CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (CRED) en el EM-DAT (Base de Datos Internacional de Desastres).

Ninguna parte del planeta estuvo exenta del impacto de climas extremos durante el año pasado. Las inundaciones, sequías, tormentas e incendios forestales, afectaron a 57.3 millones de personas confirmando que, si se quiere reducir la pérdida por desastres, se debe de mejorar el manejo de los riesgos del mismo.

Las 10 mil 373 muertes durante el año 2018, se comparan con el porcentaje anual de 77 mil 144 muertes registradas entre el 2000-2017, promedios que se han incrementado debido a los eventos catastróficos como el tsunami del Océano Índico (2004), el ciclón Nargis (2008) y el terremoto de Haití (2010). Durante el año 2018 no hubo mega-desastres de este tipo, la pérdida de vidas por riesgos naturales mayores parece ir en

declive gracias a la mejora en los estándares de vida y a un mejor manejo integral del riesgo. La actividad sísmica, incluyendo terremotos, tsunamis y actividad volcánica, afectó a 3.4 millones de personas el año pasado y cobró más vidas que cualquier otro fenómeno, incluyendo Indonesia (4,417), Guatemala (425) y Papúa, Nueva Guinea (145).

Las inundaciones continúan afectando a la mayor cantidad de personas, 35.4 millones, incluyendo 23 millones de personas en Kerala, India. Estas han causado 2 mil 859 muertes incluyendo India (504), Japón (220), Nigeria (199) y Corea (151).

Las tormentas afectaron a 12.8 millones de personas durante el 2018, y causaron la pérdida de 1 mil 593 vidas. Las tormentas, principalmente las causadas por los huracanes *Florence* (14 billones de dólares) y *Michael* (16 billones de dólares) y el tifón *Jebi* (12.5 billones de dólares) han sido las que generaron más pérdidas monetarias por desastres.

Los incendios forestales en Europa y Norte América, causaron un número de muertes sin precedentes, por ejemplo, en Grecia, donde hubo 126 muertos por el incendio más letal en la historia de Europa. En Estados Unidos, se registró el incendio más grande que se haya visto en siglos, y que cobró la vida de 88 personas, generando pérdidas materiales de aproximadamente 16.5 billones de dólares.

Las estadísticas del CRED, muestran que 9.3 millones de personas fueron afectadas por sequías alrededor del mundo, incluyendo Kenia (3 millones), Afganistán (2.2 millones) y Centro América (2.5 millones) abarcando Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. Desgraciadamente, no hay suficiente información acerca de los eventos de sequía y temperaturas extremas para poder llegar a un mejor

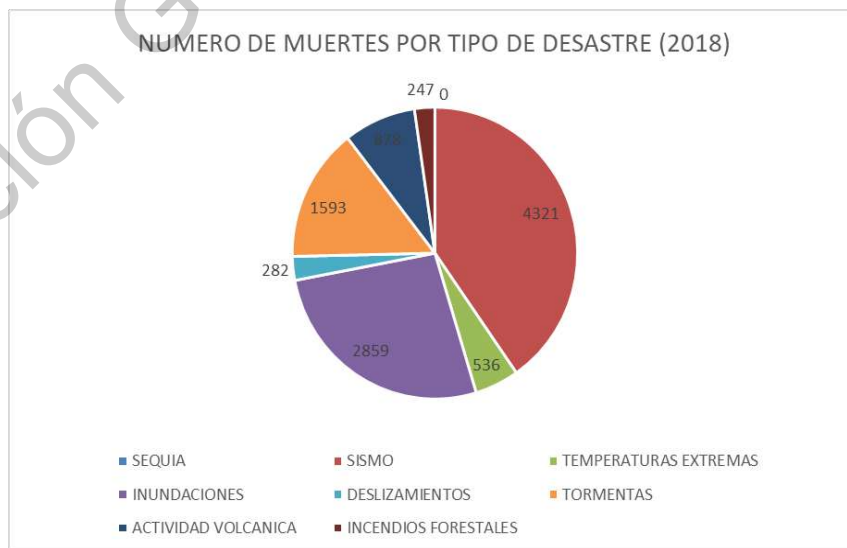
entendimiento de estos eventos a nivel mundial. El impacto humano en estos eventos es difícil de cuantificar, pero necesita hacerse urgentemente.

(8)



Fuente: www.emdat.be

EM-DAT. (2018).



Fuente: www.emdat.be

EM-DAT. (2018).

2) MÉXICO

“Durante el 2018, se registraron al menos ocho fenómenos naturales, algunos de los cuales causaron desastres materiales y dejaron a su paso miles de damnificados en varias regiones del país.” (Sistema Nacional de Protección Civil, 2014).

Sin embargo, gracias al actuar oportuno de las autoridades en la materia que instrumentaron acciones de prevención en los casos previsibles, de reacción y de atención inmediata a la población en los de imposible predicción, se disminuyó al mínimo posible el número de víctimas.

Los fenómenos que se presentaron fueron:

- **Huracán *Willa***: dejó daños materiales y 13 mil damnificados en Escuinapa, Sinaloa y Tecuala, Nayarit.
- **Sismo en Oaxaca**: el 16 de febrero se registró un sismo de 7.2 grados en las costas de Oaxaca, no cobró vidas, pero sí daños graves a 50 casas, la iglesia y la presidencia municipal de Jamiltepec, así como a la red eléctrica, dado que 998 mil personas quedaron sin luz.
- **Tormenta Tropical 4-E**: 14 de junio. Amenazó con generar tormentas en Michoacán, Guerrero, Puebla, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Chiapas, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala y Ciudad de México.
- **Huracán *Bud***: 15 de junio, saldo blanco.

- **Tormenta tropical Carlota:** 15 de junio. Frente a las costas de Guerrero y Oaxaca. No se reportó pérdida de vidas humanas ni damnificados.

- **Depresión tropical 19-E:** mediados de septiembre. Azotó con lluvias los estados del noreste, entre estos a Sinaloa, uno de los más afectados. Las autoridades evacuaron y llevaron a 29 refugios a más de tres mil de personas. Se puso en marcha el **Plan DN-III** para distribuir ayuda a los afectados. Pese a estas acciones, hubo personas desaparecidas y, resultado de las labores de búsqueda y rescate, se localizó el cuerpo sin vida de una mujer en Puente Negro, Culiacán.

El fenómeno dañó la red eléctrica, de agua potable, y causó la suspensión de ambos servicios a 60 mil y 150 mil personas, respectivamente.

- **Ciclón tropical Rosa:** primeros días de octubre, en las costas de Baja California. Se ordenaron acciones preventivas, entre las que destacan la evacuación y resguardo de 153 personas en albergues de Ensenada y Mexicali. Tras el fenómeno, se reportaron daños materiales, pero no pérdida de vidas humanas.

- **Tormenta tropical Vicente:** se instaló el Comité Nacional de Emergencias, a fin de coordinar las acciones de las dependencias de la Administración Federal y de los sectores público y privado, con el objetivo de reforzar las tareas preventivas ante la presencia y pronóstico de impacto del sistema ciclónico.

Derivado de lo anterior, la Secretaría de Defensa Nacional mantuvo activado el **Plan DN-III** en su fase de prevención, con 12 mil efectivos desplegados en Colima, Jalisco, Nayarit y Sinaloa, más una fuerza de apoyo en la Ciudad de México, conformada por 3 mil 115 efectivos. La Secretaría de Marina puso en marcha el “Plan Marina”, con 3 mil 862 elementos, y la Policía Federal, con 464 elementos, incluyendo decenas de aeronaves y cientos de vehículos terrestres, acudió al llamado.

Adicionalmente, la Secretaría de Salud dispuso una infraestructura de 1 mil 705 unidades médicas, 87 hospitales, 11 mil 493 médicos, 15 mil 926 enfermeras, 529 camas de urgencia, 14 mil 445 camas de hospitalización y 216 quirófanos; además, servicios auxiliares, laboratorios clínicos y bancos de sangre.

Se desplegaron estratégicamente 59 elementos en 18 vehículos a Escuinapa, Sinaloa; Acajoneta, Nayarit; y Puerto Vallarta, Jalisco.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

El PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) define “riesgo” como la probabilidad de que ocurran consecuencias perjudiciales (víctimas, daños a la propiedad, pérdida de medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro ambiental) como resultado de la interacción entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad. La *Evaluación de Riesgos* es un proceso que ayuda a determinar la naturaleza y el alcance de ese riesgo, mediante el análisis de amenazas y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes que podrían resultar en daños a las personas expuestas y a los bienes, servicios, medios de subsistencia y medio ambiente de los que dependen.

“Una evaluación completa de los riesgos no sólo valora la magnitud y la probabilidad de pérdidas potenciales, sino que también explica las causas y el impacto de estas pérdidas. La Evaluación de Riesgos es, por lo tanto, parte integral de los procesos de toma de decisiones y adopción de políticas requiriendo de una estrecha colaboración entre las distintas capas de la sociedad.” (PNUD, 2010).

Para dar atención y solución a las situaciones de desastre en nuestro país, la Ley General de Protección Civil sienta las bases de coordinación en el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y fortalece la *Gestión Integral de Riesgos* como su eje de acción consolidando el entramado institucional necesario para integrarlo, compuesto por todas las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, por los sistemas de Protección Civil de las entidades federativas, sus municipios y las delegaciones, por los grupos voluntarios, vecinales y organizaciones de la misma sociedad civil, los cuerpos de bomberos, así como los representantes de los sectores privado y social, los medios de

comunicación, además de los centros de investigación, educación y desarrollo tecnológico.

Este Sistema tiene como objetivo, proteger a las personas y su entorno de los riesgos asociados a diversos fenómenos tanto naturales como antrópicos, a través de la Gestión Integral de Riesgos y el fomento de la *resiliencia en la población*. (LGPC, Art. 1, 3, 15, 16).

El Programa Nacional de Protección Civil (PNPC) 2014-2018, retoma la definición que la ley hace de la Gestión Integral de Riesgos, como el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, facilitando la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados, al logro de pautas de desarrollo sostenible que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción (LGPC, Art. 2).

La Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador (LGPC, Art. 10):

- I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos.
- II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios.
- III. Análisis y evaluación de los posibles efectos.

- IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto.
- V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos.
- VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos.
- VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

Gracias a lo anteriormente mencionado, hoy, después de más de treinta años, el panorama es diferente, ya que se han implementado nuevos avances en la materia, aunque lamentablemente, estos no son suficientes por la falta de difusión, concientización y compromiso para su mejora en materia de seguridad, prevención y preparación para enfrentar situaciones de emergencia y desastres.

Por otro lado, la corrupción nos ha impactado de manera brutal y no permite avanzar de manera continua. Es factor común la falta de capacitación, experiencia y pericia de los encargados de dirigir las instancias rectoras en materia de Protección Civil, los puestos claves son otorgados por compromiso político y no por competencias, lo cual deriva en un deficiente sistema de atención a emergencias y desastres.

Esto sin duda es caótico y más aún, si los programas diseñados para apoyar en las tareas propias a las emergencias son complicados de ejecutar. Es común que el personal no actúe conforme indican los protocolos, ya que en muchos casos no existen, y en muchos otros, no se conocen.

La buena noticia, es que también hay verdaderos profesionales y cada vez más herramientas que nos pueden ayudar a revertir esta realidad tangible en nuestro país.

En gran parte de México se han desarrollado *Atlas de Riesgos*, los

cuales son una herramienta muy valiosa en manos de personas interesadas en mejorar las condiciones, tanto, que algunos estados han hecho de los Atlas de Riesgos, herramientas públicas para la consulta de la ciudadanía lo cual es positivo, siempre y cuando se tenga información actualizada, útil y de fácil comprensión.

Los Atlas de Riesgo deben ser considerados como un instrumento de prevención, mitigación y repuesta eficiente ante los diferentes fenómenos perturbadores a los que estamos expuestos.

Para entender mejor la necesidad de una herramienta que nos ayude a mitigar los riesgos en cuestión de desastres, es importante conocer más sobre los fenómenos perturbadores y los desastres.

La herramienta, objeto de esta tesis, tiene como finalidad principal, el poder identificar, diagnosticar, ponderar y detectar los riesgos y peligros además del grado de vulnerabilidad en un espacio geográfico determinado.

De igual manera, es imprescindible saber que para determinar el nivel de riesgo que indican los atlas, se determina primero la probabilidad de existencia de los distintos fenómenos mediante ecuaciones estadísticas llevadas a cabo por los diferentes organismos reguladores y expertos en cada una de las materias de estudio, estos derivan en estimaciones de la probabilidad de los sucesos y de intensidades máximas aunado a los periodos de retorno con base en los antecedentes documentados.

Al profundizar sobre los Atlas de Riesgo, es importante saber y comprender que el riesgo es calculado con base en el peligro, tomando en cuenta la vulnerabilidad y la capacidad de enfrentar los diferentes tipos de fenómenos estudiados para este fin.

De tal manera que los Atlas de Riesgos deben ser el instrumento operativo base para la elaboración de programas de protección civil, planes de emergencia y la toma de decisiones en los lugares donde acontecen las emergencias, y de esta manera hacer una toma de decisiones asertiva, que derive en un manejo profesional y sustentado en evidencia científica.

Para cumplir con estos objetivos, el Atlas de Riesgo debe permanecer como un instrumento vivo y actualizado que pueda ser complementado con otras plataformas para desarrollar esquemas apegados a la Gestión Integral de Riesgo en donde precisamente el análisis de riesgo, constituya la piedra angular para el desarrollo del mismo.

c) **JUSTIFICACIÓN**

Según datos de la Secretaría de Seguridad y protección Ciudadana y del Centro Nacional de Información (CNI), se atendieron en nuestro país de Enero a Diciembre (2020), 978,562 llamados que requerían atención por parte de Protección Civil, en los cuales lideran los incendios, fugas y derrames de sustancias químicas además de otras emergencias que ponen en riesgo la vida de la ciudadanía sus bienes y el entorno.

Se estima que el 90% por ciento de las emergencias pueden ser prevenibles, la gran mayoría de ellas requiere de análisis y de intervenciones, las cuales deben de estar debidamente estructuradas y fundamentadas, por lo cual esta herramienta puede ayudar en gran medida a complementar dichos análisis y procedimientos

Este proyecto es posible debido a que existen diferentes plataformas

disponibles para la población mexicana, esto permite unificar las herramientas necesarias y tener información privilegiada que nos ayude a mitigar los riesgos y a enfrentar las emergencias y los desastres de una manera asertiva, en México contamos con muchas herramientas que son desaprovechadas y en este proyecto buscamos unificarlas para tener una herramienta valiosa que coadyuve a la prevención de las emergencias y al manejo de la gestión integral en riesgos.

Para mejorar la forma en que se manejan las emergencias, es necesario propiciar un cambio cultural basado en la conformación de redes interinstitucionales para dar respuesta cooperativa ante las situaciones de crisis, aprovechando las tecnologías disponibles.

El proceso de “gerenciar” una emergencia o desastre, es una parte fundamental para llevar a buen término una situación caótica y hacer la diferencia cuando el bienestar de la población se encuentra en riesgo. Por esto, es de gran importancia el apoyo de las herramientas informáticas y tecnológicas, ya que de esta manera, se logra una mayor fortaleza y flexibilidad en las comunicaciones, un uso más eficiente de los recursos, una mejor organización acorde a la emergencia, vinculación entre todos los actores de la emergencia, criterios estandarizados y acceso a más y mejor información.

Nos hemos dado cuenta de que los Atlas de Riesgos, son difíciles de leer, ya que la mayoría requieren de una plataforma como el *Arc Gis*, Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permite realizar mapas, trabajar con información geográfica, entre otras muchas funciones, sin embargo, presenta inconvenientes; además de no ser muy accesible, ya que su precio en México oscila entre los 120,000 y 130,000 pesos mexicanos, requiere de especialistas para su instalación, así como

capacitación para la utilización del mismo. Dicha capacitación, podría tomar hasta cinco meses para que el personal logre familiarizarse con el *software*, lo cual le resta practicidad.

Actualmente, la información con la que trabaja el *software* es gratuita, sin embargo, se requiere de trabajo de suma precisión, que deberá contar con modelos digitales de elevaciones adecuados según el proyecto a elaborar, lo que podría llevarnos a la necesidad de contratar los servicios de vuelos Lidar, cuyo costo es elevado. Este tipo de herramienta ayuda al procesamiento de la información del mapa final, con lo cual se determinará el grado de exactitud de dicha información.

Como lo mencionamos, los SIG tienen un costo monetario demasiado elevado y requieren de extensa capacitación para poder manipular los comandos y obtener información precisa y comprensible, de igual manera, el poder trabajar con el Atlas de Riesgo Nacional, se convierte en una situación compleja, ya que se requiere de internet para poder trabajar con él y en campo, se vuelve sumamente difícil de operar, además de que en un Atlas de Riesgo, no cuenta con toda la información necesaria para la gerencia de emergencia o desastres.

En la búsqueda de subsanar estas limitantes, me acerqué al INEGI, el cual es "el organismo en nuestro país que por ley, coordina las medidas interesadas a garantizar la integración de los Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geográfica bajo normas, principios y procedimientos que logren dar unidad, congruencia y uniformidad a los procesos de captación, procesamiento y presentación de la información estadística y geográfica." (Pronadig, 2003).

En el portal del INEGI (www.inegi.org.mx/) se ha puesto a disposición del público en general, información geográfica y estadística que se puede descargar de forma gratuita.

Los marcos geoestadísticos y los datos del censo que genera el INEGI, sirven como un insumo para la división territorial y las colindancias. En un Atlas de Riesgo, se deberá presentar la ubicación del municipio dentro su estado, así como la de éste en el contexto nacional. El marco geoestadístico nacional (MGN) está compuesto por el marco geoestadísticos estatal (MGE), el municipal (MGM), y por las áreas geoestadísticas básicas rurales y urbanas (AGEBS). Cada uno de ellos, comprende el número de entidades de esa escala, por ejemplo, el MGM contiene todos los municipios del país.

Un ejemplo de un “Mapa de Peligro”, es un escenario de una inundación que se puede construir con los valores de lluvia (para un periodo de recurrencia de 50 años), el relieve del terreno y tipo de suelo. Con esta información se analiza el comportamiento de la lluvia para una zona determinada, la infiltración y la cantidad que se acumula, generando un mapa de inundación. Estos mapas pueden generarse en el formato *shape* o en una imagen, en este caso es más útil el primero.

Para generar las capas de vulnerabilidad, la información del sistema expuesto deberá contener los atributos físicos con los que se determina su susceptibilidad a sufrir daños. Esto se calcula mediante funciones de vulnerabilidad que representan el comportamiento de la resistencia del sistema expuesto contra la intensidad de un fenómeno perturbador (sismo, inundación, etcétera).

Finalmente, el análisis de la información de peligro de un fenómeno del sistema expuesto y su vulnerabilidad, permitirá obtener un Mapa de

Riesgo, o bien, el cálculo de los daños materiales o de la población probables. Los datos de un Mapa de Riesgos pueden ser representados en porcentaje de daño, vidas humanas o costos.

Es importante considerar que los datos que sirven como insumo para la generación de escenarios de riesgo, definirán en gran medida los criterios de planeación, desarrollo e implementación de un mapa, así como la calidad y precisión de los productos, lo que permite encontrar patrones y tendencias que facilitan la toma de decisiones en el ámbito de la protección civil.

Por todo esto, decidimos utilizar el *Mapa Digital de Escritorio*, con el que buscamos enlazar la información necesaria para utilizarla como un mapa base y crear una nueva herramienta que facilite la toma de decisiones asertivas basadas en información confiable.

EL USO DE LOS SIG EN LA ACTUALIDAD

Casi en todas las disciplinas se toman decisiones que tienen que ver con el manejo y ordenamiento del territorio, inclusive en actividades de la vida diaria, existen múltiples respuestas a preguntas que normalmente se haría un gerente, un administrador, un técnico, un académico o un ciudadano común, que podrían ser resueltas con la ayuda de un SIG (Backhoff, 2005) de manera sencilla y práctica.

Con el uso de los SIG, se tiene la posibilidad de mapear cualquier información contenida en una base de datos o tablas, y representarlo de manera geográfica, lo cual permite observar y analizar patrones de comportamiento y relaciones entre los diferentes sistemas que conforman una sociedad. Con este tipo de sistemas, se tiene una perspectiva nueva y dinámica en el manejo de la información con el fin de ayudar a tomar mejores decisiones.

Los SIG se emplean para visualizar en un entorno geográfico, los servicios a la población y las actividades económicas. También son utilizados en actividades de planeación del territorio, como la administración de recursos naturales, análisis demográficos y la gestión de riesgos, entre otros.

De igual manera, los SIG también son herramientas de apoyo para el análisis del impacto de un fenómeno perturbador y el sistema que se encuentra en la misma zona. Por ejemplo, para el análisis del impacto de un sismo, se puede agregar a un SIG la información geológica y la aceleración sísmica para que sea analizada y vincularla con la información de la infraestructura dentro de la región afectada, así como distintos indicadores demográficos. Con una herramienta como el SIG, se facilita la obtención de los elementos expuestos a diferentes aceleraciones del terreno, misma información que sirve en la atención de la emergencia si este escenario se presenta, o para realizar planes de protección civil.

Es importante que contemplar que, para tener un sistema de manejo de información y de infraestructura de este tipo o uno más completo y avanzado, se necesita de varios componentes y procesos que son intrínsecos a la tecnología y su utilización, como el personal capacitado en diferentes materias, la administración de una base de datos compleja, un *software* como manejador de base de datos, procesos y proveedores de mantenimiento continuo a la infraestructura, un espacio físico, un ancho de banda adecuado para publicar mapas en la web y licenciamiento de varios tipos. Todos estos aspectos se deben considerar en la proyección y puesta en marcha de un proyecto para la elaboración de mapas de peligro o de un Atlas de Riesgos.

Podemos tomar como referencia para el éxito en el marco de la

Gestión del Riesgo y el uso de los SIG, para el manejo de las emergencias, países como Japón, Canadá, Holanda y Estados Unidos, quienes son los más avanzados en el desarrollo de *software* para las aplicaciones SIG, integrando la información relevante para el manejo de la emergencia, permitiendo estar disponible en todo momento y lugar.

Actualmente existen otros países en donde se han implementado sistemas digitales para el apoyo a la atención de emergencias y desastres, que utilizan sistemas similares al proporcionado por el INEGI, entre los cuales se encuentran los siguientes.

Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (EE. UU)

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), es la agencia del Gobierno de los Estados Unidos que da respuesta a huracanes, terremotos, inundaciones y otros desastres. La misión de FEMA es apoyar a los ciudadanos y a las agencias, para la primera respuesta y así garantizar que, como país, se trabaje para desarrollar, mantener y mejorar su capacidad de preparación, protección, respuesta, recuperación y mitigación ante todos los peligros. (CENAPRED, s.f.).

El FEMA posee la herramienta FEMA GEOPLATFORM, que opera como una aplicación Webmaps Service, donde la información se encuentra respaldada en servidores virtuales, lo que permite en caso de un *blackout*, tener acceso en todo momento y todo lugar a la información sin pérdida de datos y tiempo. Además, integra diferentes bases de datos en línea con distintos servicios estatales que poseen información relevante para el manejo de la emergencia, también posee un Centro de Servicio de Mapas robustecido con su cartografía. Todo lo anterior permite determinar los riesgos ante un desastre en un área determinada. Otra potencialidad, es su capacidad de modelamiento de diferentes eventos como sismos, tsunamis,

inundaciones, huracanes, tormentas de nieve entre otros. (CENAPRED, s.f.)

GEOPLATFORM se encuentra conectado en tiempo real con los servicios de alerta temprana de los Estados Unidos como por ejemplo: la U.S. Geological Survey (USGS), Pacific Warning Center de Hawái y la National Oceanic and Atmospheric Administration “NOOA”.

Ministerio de Defensa Argentino

El Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), dependiente del Ministerio de Defensa Argentino, ha creado el “Sistema Crisis”, una herramienta informática diseñada y desarrollada para mejorar la forma en que se manejan las emergencias. Está basada en la conformación de redes interinstitucionales que actúan cooperativamente para dar respuesta a las situaciones de crisis que se presenten, aprovechando las tecnologías disponibles. (Coordinación General de Protección Civil, 2018).

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Perú)

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) perteneciente al gobierno de Perú, es un organismo público ejecutor, anexo a la Presidencia del Consejo de Ministros.

CENEPRED tiene la responsabilidad de asesorar y proponer los contenidos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo referente a estimación, prevención y reducción del riesgo. Desarrolla, coordina y facilita la formulación y ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo que corresponde a los procesos de estimación,

prevención y reducción de riesgo de desastres promoviendo su implementación.

El CENEPRED en conjunto con el Ministerio de Defensa, ha creado el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) una plataforma Webmaps Service, que sistematiza la información geoespacial y de registros administrativos del riesgo de desastres proporcionado por las entidades técnico- científicas peruanas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Instituto Geofísico del Perú (IGP) entre otros.

El SIGRID ha sido desarrollado pensando en su fácil acceso siendo el único requisito para su utilización, la experiencia en la navegación por la web. Permite al usuario de manera intuitiva, el manejo adecuado de las funcionalidades y herramientas del sistema, así mismo, permite el almacenamiento, integración y capacidad de compartir información entre los usuarios.

Oficina Nacional de Emergencia y Protección Civil del Ministerio del Interior (Chile)

La Oficina Nacional de Emergencia y Protección Civil del Ministerio del Interior (ONEMI) del estado de Chile, tiene como misión principal la de planificar, coordinar y ejecutar las actividades destinadas a la prevención, mitigación, alerta, respuesta y rehabilitación que demanda el funcionamiento del Sistema Nacional de Protección Civil frente a amenazas y situaciones de emergencias, desastres y catástrofes, con el fin de resguardar a las personas, sus bienes y ambiente a nivel nacional, regional, provincial y comunal (Unidad de Protección Civil. (2015).

Bajo ese contexto se crea el *Sistema Integrado e Información para Emergencia* (SIIE) el cual es una aplicación Webmaps Services, que se encuentra bajo el concepto de mapas inteligentes los cuales se pueden compartir, editar, imprimir y modificar información. Integra la cartografía base del país a diferentes servidores de mapas, además contempla los mapas de peligro volcánico a nivel nacional. Por otra parte, posee toda la información relevante para el manejo de la emergencia, considerando la infraestructura crítica como: colegios, hospitales, edificios gubernamentales, vías de transporte, aeropuertos, estaciones eléctricas, entre otros. Toda esta información se encuentra asociada a bases de datos (Vega Alberto, 2017)

El SIIE se encuentra permanentemente conectado con los servicios de alerta temprana a nivel nacional e internacional como son el SHOA, Servicio Sismológico de la Universidad de Chile, la USGS entre otros, lo que permite una rápida ubicación geoespacial con la correspondiente información del evento.

Una de las características que destacan al SIIE, es su capacidad de modelamiento de eventos como: sismos, tsunamis y amenazas volcánicas con datos en tiempo real, generando un escenario no muy alejado de la realidad, lo que permite tener en un primer momento, una asimilación de lo ocurrido, como complemento, se han integrado los planes de protección civil de la ONEMI, más la información de la estructura crítica y de la demografía, siendo este sistema una interface entre la información relevante y las autoridades de diferentes niveles, para el manejo de la emergencia y toma de decisiones.

TRASCENDENCIA

Según estudios recientes de la ONU “Los desastres naturales han matado a 1,35 millones de personas en los últimos 20 años”

- Un estudio revela que estas catástrofes son ahora más intensas y mortales
- Según el texto, Haití es el país más peligroso del mundo en cuestión de desastres
- El 90% de los desastres ha ocurrido en países de medianos y bajos ingresos

- El número de [desastres naturales](#) que ocurren en el mundo se mantiene estable, pero ahora son más intensos y mortales, como lo han anunciado posterior a un análisis conjunto de la ONU y del Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED).
- "El número de desastres no ha aumentado significativamente, pero cada suceso es más intenso y su impacto es mayor", ha confirmado la experta de ese centro, Debarati Guha-Sapir, al presentar el estudio en el que se analizan veinte años de datos relacionados con catástrofes naturales.

“Su publicación coincidió con el Día Internacional para la Reducción de los Desastres y con la crisis que padeció [Haití](#) tras el paso del huracán Matthew, [el cual dejó en el suroeste del país en ruinas](#) así como [centenares de muertos y miles de heridos](#).” (rtve, 2016)

En nuestro país el año 2017 fue uno de los más severos por la cantidad de fenómenos que azotaron nuestro país y la cantidad de muertos y pérdidas materiales, como ya lo mencionamos anteriormente los desastres son cada vez más recurrentes y catastróficos por lo que se requiere de personal altamente capacitado con herramientas valiosas y de fácil aplicación para la toma de decisiones y la alta gerencia de los mismos, además de dominar la gestión integral

del riesgo para hacer planes participativos de prevención, mitigación y la reducción de riesgos ante la presencia de algún desastre.

d) HIPÓTESIS

HI @. El uso de la información digital para la gerencia efectiva en emergencias y desastres favorece la toma de decisiones

HO @ El uso de la información digital para la gerencia efectiva en emergencias y desastres no favorece la toma de decisiones

El D.r Sosa nos indica que por ser un proyecto de desarrollo tecnológico no debe de llevar hipótesis

d) OBJETIVO GENERAL

Integrar una herramienta digital para la gerencia efectiva en las emergencias y desastres

f) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar las diferentes bases de datos existentes para una Gestión Integral del Riesgo efectivo.
2. Desarrollar una herramienta amigable fácil de comprender y manipular, para gerencia de manera efectiva las emergencias y desastres en el Municipio de Querétaro.
3. Aplicación de la herramienta digital para mitigar el riesgo de los fenómenos perturbadores en el Municipio de Querétaro.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

a) DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Población: Municipio de Querétaro.

9.- SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación e integración de esta herramienta, hemos buscado la manera efectiva de integrar los diferentes instrumentos ya existentes en un mecanismo de fácil ejecución y que nos permitan la toma de decisiones de manera profesional, basada en información científica y consolidada por las autoridades e investigadores en la materia.

Es por esto que integraremos la información del INEGI con la información de diferentes Atlas de Riesgos y Planes de Emergencia y Contingencias, para crear una herramienta valiosa de fácil comprensión que permita la toma de decisiones efectiva para la prevención, auxilio y recuperación de las situaciones de riesgo, emergencia o desastre.

La manera de integrar la información fue la siguiente:

1. Descargar el Mapa Digital de México en su versión de escritorio, lo cual nos servirá como “mapa base” para lo que pretendemos realizar.
2. Descargar el DENUÉ para contar con la información actualizada con las actividades económicas del país.

Se requiere elegir tanto la sección del país que necesitamos descargar, como el tipo de información útil para llevar a cabo el análisis de riesgos, ya que la información que contiene tanto el mapa digital como el DENUÉ es abundante, y esto generará lentitud en nuestro sistema.

3. Descargar el Atlas de Riesgo que se vaya a utilizar.
4. Seleccionar la información y las capas que requerimos dependiendo de los riesgos que pretendamos estudiar o cargar para su análisis.
5. Hacer una exhaustiva alineación de los lenguajes y de los

formatos para hacerlos compatibles como el KML, KMZ JPEG, PNG, que se alinean al formato SHAPE.

6. Diseñar la logística dependiendo el fenómeno perturbador que estudiemos.

7. Seleccionar una serie de íconos para conocer las diferentes unidades de negocio que vayamos a utilizar en el DENUE.

8. Investigar capacidades adicionales importantes de cada unidad de negocios para cargar en el sistema.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La Declaración de Helsinki es un documento que auto-regula a la comunidad médica en lo relativo a la investigación y es la base de muchos documentos subsecuentes.

El principio básico es el RESPETO por el individuo, su derecho a la autodeterminación y derecho a tomar decisiones una vez que se le ha informado claramente los pros y contras, riesgos y beneficios de su participación o no en un estudio de investigación médica. Para que un sujeto participe de un estudio debe obtenerse un CONSENTIMIENTO INFORMADO, el cual es un documento donde el sujeto acepta participar una vez que se le han explicado todos los riesgos y beneficios de la investigación, en forma libre, sin presiones de ninguna índole y con el conocimiento que puede retirarse de la investigación cuando así lo decida.

Otro precepto de la Declaración es que el BIENESTAR del sujeto debe estar siempre por encima de los intereses de la ciencia y de la sociedad. Se reconoce que cuando un potencial participante en una investigación es

incompetente, física y/o mentalmente incapaz de consentir o es un menor, el consentimiento debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo.

Principios operativos de la Declaración de Helsinki es que la investigación se debe basar en un conocimiento cuidadoso del campo científico (Artículo 11), una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios (Artículos 16 y 17), una probabilidad razonable que la población estudiada obtenga un beneficio (Artículo 19) y que sea conducida y manejada por investigadores expertos (Artículo 15) usando protocolos aprobados y sujetos a una revisión ética independiente. Cuando se encuentre en estudio un método de diagnóstico o tratamiento novedoso, éste deberá compararse siempre contra el mejor método disponible, de no haberlo está justificado el uso de placebo, que son sustancias sin actividad en el cuerpo humano cuyo uso sólo se justifica si no existen un tratamiento probado (Artículo 29).

Para mi estudio, utilicé herramientas digitales con información pública, conjuntándolo en una herramienta de fácil acceso y de alta eficacia para la gerenciación de las emergencias y desastres, así como al Análisis de Riesgos y por consiguiente a la Gestión Integral del mismo.

Dada la naturaleza de mi investigación, *“no tuve contacto con pacientes o personas.”* (A Ávila, 2013)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

10.- PRUEBA PILOTO

4 Pruebas / 4 personas

Se solicitó el apoyo a la empresa SICAPRE experta en análisis de riesgos y que ya maneja el sistema.

Se requieren varias pruebas piloto para experimentar el sistema y solo se hará en primera instancia, en el municipio de Querétaro.

11.- DEFINICIÓN DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

BASE DE DATOS Y ANALISIS DE RIESGOS

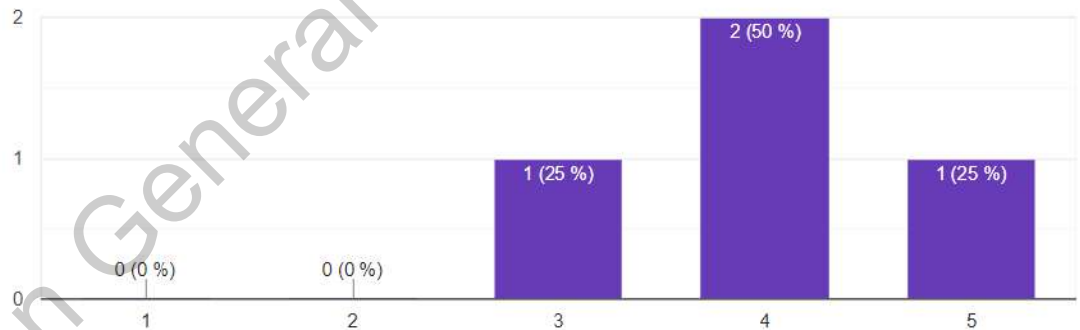
Se hará una revisión de la información y se presentará con gráficas y tablas

Se realizó un cuestionario en la empresa SICAPRE y estos fueron los resultados:

¿Qué tan practico te resulta el modelo operativo de este sistema?

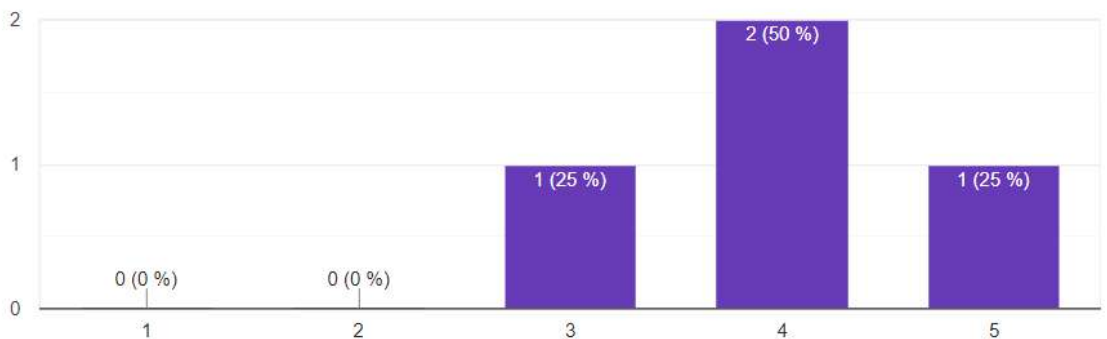


4 respuestas



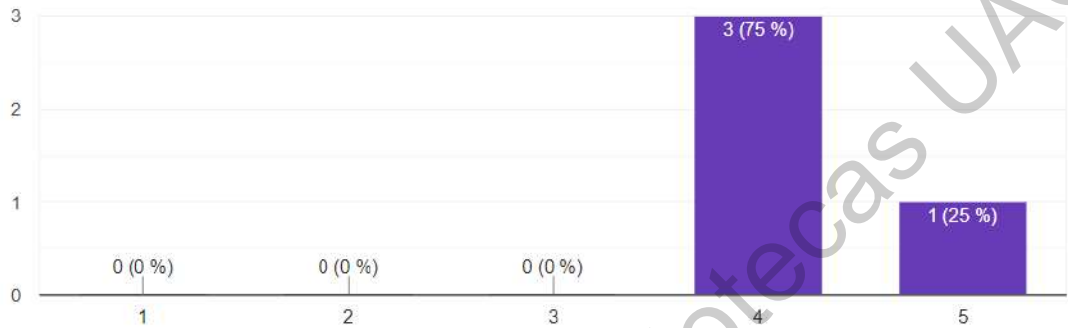
¿Qué tan aplicable llegaría a ser este sistema en la aplicación de tu trabajo?

4 respuestas



¿Crees que el sistema puede ser replicable para otro tipo de modelos? (Evaluaciones de daños, análisis de necesidades, proyecciones de impacto, etc)

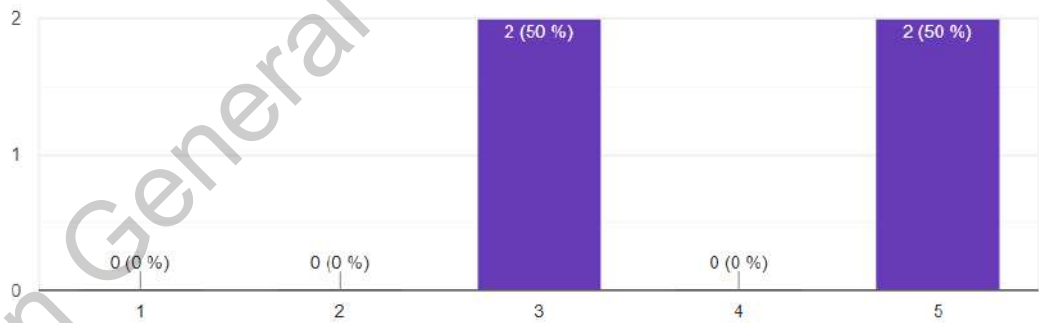
4 respuestas



¿Te gustaría que la aplicación se extendiera a otras dependencias como protección civil?

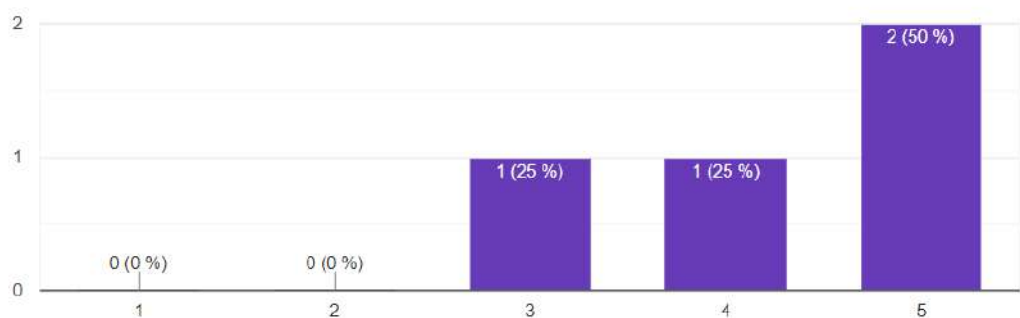


4 respuestas



Si te tuvieras que recomendar el sistema, ¿Qué tan probable es que lo hicieras en la escala del uno al cinco?

4 respuestas



TAMAÑO DE LA MUESTRA

No aplica se trabaja con toda la población del municipio de Qro.

- Municipio de Querétaro

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN

- Base de datos de Atlas de Riesgo Nacional.
- Base de datos de Atlas de Riesgo del Estado de Querétaro.
- Base de datos de Atlas de Riesgo del Municipio de Querétaro.

DEFINICIÓN DEL GRUPO CONTROL

- No se contará con un grupo de control, se probará un software.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN (NO APLICA, SE PROBARÁ UN SOFTWARE)

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN (NO APLICA, SE PROBARÁ UN SOFTWARE)

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN (NO APLIA, SE PROBARÁ UN SOFTWARE)

V. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.- PROGRAMA DE TRABAJO.

Actividad (2021)	Abril-mayo	Jun-julio	Sep. oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril	May	jun	jul	ago.	sep.	oct
Planteamiento del tema	X	X													
Búsqueda de literatura		X	X												
Selección de información	X	X	X												
Realización de marco teórico	X	X	X												
Justificación		X													
Hipótesis y objetivos		X	X												
Universo Tamaño de la muestra			X												
Definición de variables		X	X												
Plan de trabajo		X	X												
Integración de toda la información				X	X										
Presentación ante comité local								X			X				
Recabar resultados															X

Dirección General de Bibliotecas UAQ

2.- RECURSOS HUMANOS

Profesionales en materia de emergencias y analistas de riesgos.

Investigador principal: Lic Manuel Piña.

Coautor: Lic Manuel Piña.

Director de la investigación: Lic Manuel Piña.

3.- RECURSOS MATERIALES

- COMPUTADORA CON CAPACIDAD SUFICIENTE. (TAMAÑO DEL SOFTWARE 5 KB)
- ATLAS DE RIESGOS.
- SOFTWARE INEGI.
- PLANES DE EMERGENCIAS CONSOLIDADOS.

4.- PRESUPUESTO

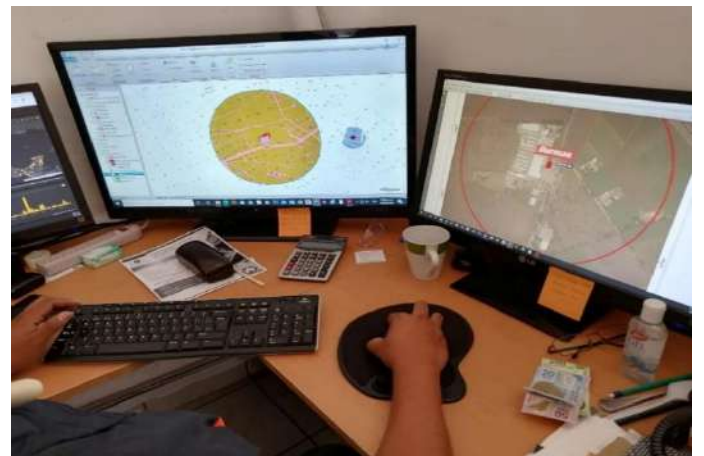
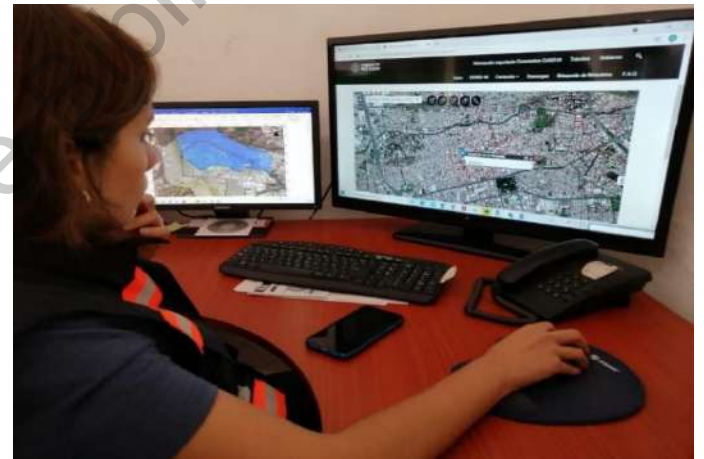
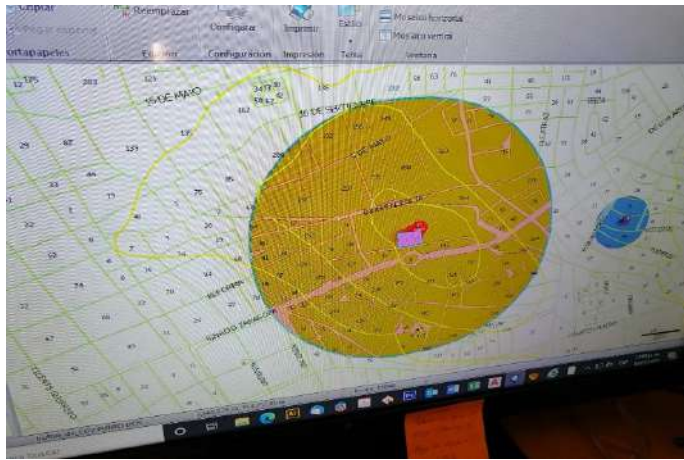
Recurso utilizado	Precio en pesos
Computadora (TAMAÑO DEL SOFTWARE 5 KB)	\$15,000
Horas invertidas (+250 horas)	
Curso de capacitación INEGI	Gratuito (Inversión de tiempo)
Atlas municipal de Querétaro	Gratuito (Inversión de tiempo)

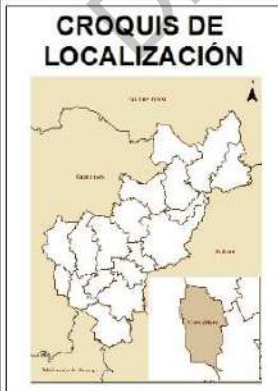
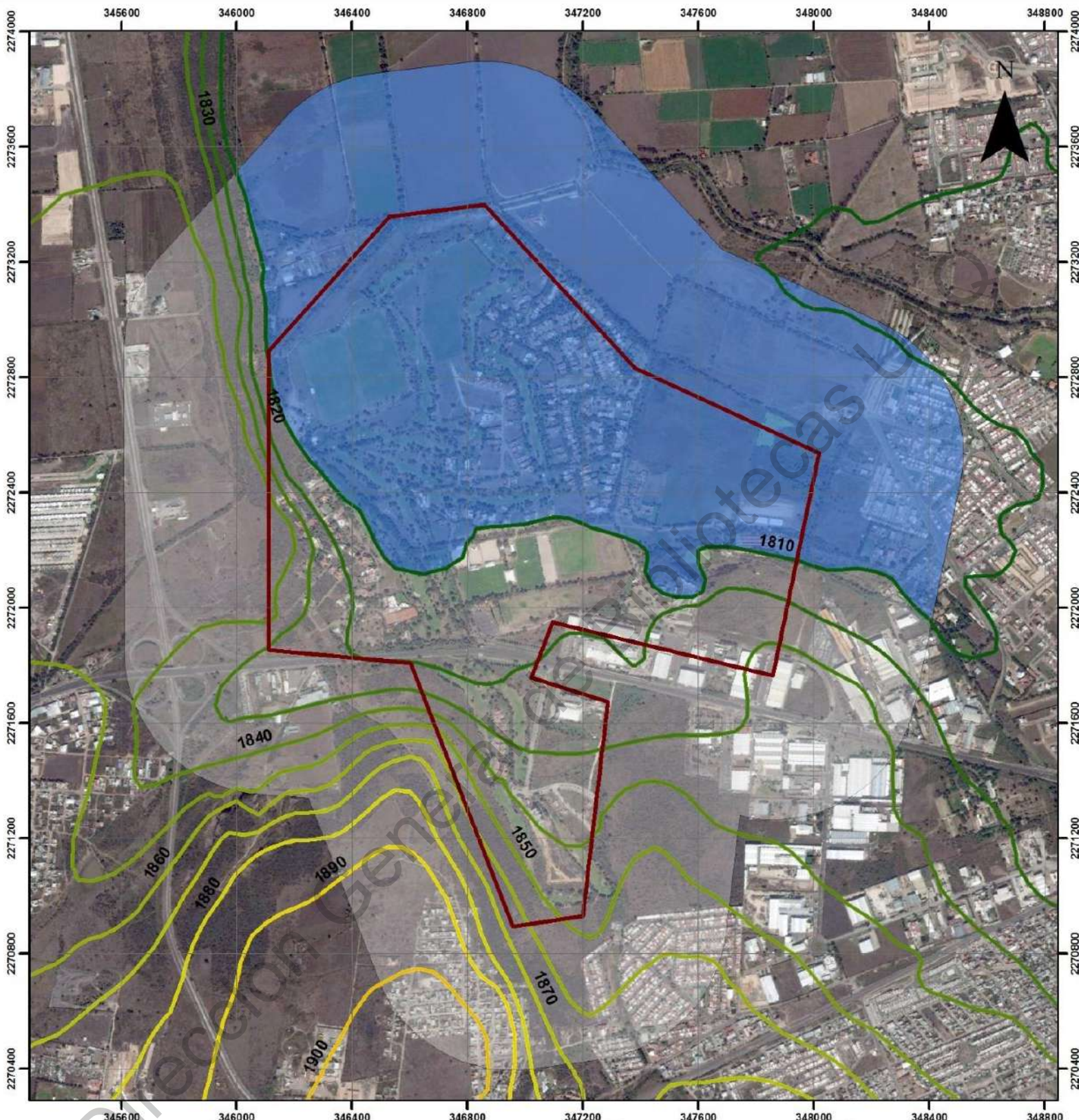
5.- DIFUSIÓN

Los resultados de este estudio / programa se presentarán a:

- Autoridades de la Universidad Autónoma de Querétaro.

EVIDENCIA FOTOGRAFICA.





SIMBOLOGÍA

	Zona de Estudio		Área inundable
	Curvas de nivel		Polígono



INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

Sistema de Coordenadas: Proyectadas UTM
 Datum: WGS 1984
 Proyección: UTM Zona 14
 Unidades Lineales: metros
 Fuente: Atlas de Riesgo del Estado de Querétaro
 Coordinación Estatal de Protección Civil

PLANO GEOLÓGICO

ESCALA
1:18,000

Encuestas

Ing. Guadalupe Moreno Sandoval

Cuestionario

1. ¿Qué tan práctico te resulta el modelo operativo de este sistema?

La plataforma es muy práctica y gratuita, que permite ser operada sin necesidad de estar conectado a una red de internet.

2. ¿Qué tan aplicable llegaría a ser este sistema en la aplicación de tu trabajo?

Es de gran utilidad ya que me permite realizar un análisis de riesgo más completo del área de estudio, ya que es posible empear varias capas de información; además es compatible con capas de información de otras plataformas como lo es el atlas nacional de riesgos

3. ¿Crees que el sistema puede ser replicable para otro tipo de modelos? (Evaluaciones de daños, análisis de necesidades, proyecciones de impacto, etc)

Sí; ya que, al poder empear con la información de otras plataformas de información, nos permite diseñar escenarios de emergencias, para determinar zonas de riesgos y población vulnerable.

4. ¿Te gustaría que la aplicación se extendiera a otras dependencias como protección civil?

Me parecería muy conveniente, ya que sería una gran herramienta para el establecimiento de protocolos de seguridad

¿Qué complicaciones llegaste a encontrar cuando aplicas el sistema en análisis de riesgos?

En el mercado existen una gran diversidad de softwares para análisis de riesgos; sin embargo, no son de uso libre y son softwares muy robustos para los cuales se requiere tener un equipo electrónico con capacidad afín para su operación.

Cuestionario

1. ¿Qué tan práctico te resulta el modelo operativo de este sistema?

El sistema me parece muy práctico, lo mejor de la misma es su capacidad de trabajar sin una conexión

2. ¿Qué tan aplicable llegaría a ser este sistema en la aplicación de tu trabajo?

En mi área de trabajo este sistema sería sumamente aplicable puesto que nos permitirá tener un análisis completo de múltiples variables que tenemos que tener en cuenta.]

3. ¿Crees que el sistema puede ser replicable para otro tipo de modelos? (Evaluaciones de daños, análisis de necesidades, proyecciones de impacto, etc)

Sí debido a que no es complicado comparar datos, información y esto es útil para poder generar planes más complejos y exactos del área.

4. ¿Te gustaría que la aplicación se extendiera a otras dependencias como protección civil?

Sería una herramienta muy útil si se aplica dentro de Protección Civil, sería una gran manera de cumplir los protocolos.

5. ¿Qué complicaciones llegaste a encontrar cuando aplicas el sistema en análisis de riesgos?

No encontré ninguna complicación significativa dentro del software.

Lic. Lilian Valencia Morales

CUESTIONARIO.

1. ¿Qué tan práctico te resulta el modelo operativo de este sistema?

- Al principio si se requiere de capacitación, ya que, si bien la herramienta es práctica, es bueno capacitarse para poderla explotar.

2. ¿Qué tan aplicable llegaría a ser este sistema en la aplicación de tu trabajo?

En mi trabajo si se requiere, ya que para la elaboración de programas internos de protección civil hay que realizar el análisis de riesgos.

3. ¿Crees que el sistema puede ser replicable para otro tipo de modelos? (Evaluaciones de daños, análisis de necesidades, proyecciones de impacto, etc)

Si pienso que se puede replicar para realizar otros análisis que ayuden a la comunidad, gobierno y cuerpos de emergencia el alcance de daños y las necesidades que tienen.

4. ¿Te gustaría que la aplicación se extendiera a otras dependencias como protección civil?

Si, favorecería en mi trabajo.

5. ¿Qué complicaciones llegaste a encontrar cuando aplicas el sistema en análisis de riesgos?

No. Pero es muy importante dedicar un poco de tiempo a capacitarse.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Ing. Daniel Mendoza López

CUESTIONARIO.

1. ¿Qué tan práctico te resulta el modelo operativo de este sistema?

Me resulta muy práctico y se va haciendo cada vez más sencillo de usar conforme el uso del mismo.

2. ¿Qué tan aplicable llegaría a ser este sistema en la aplicación de tu trabajo?

Es sumamente aplicable, es una gran herramienta para el area que suelo desempeñar

3. ¿Crees que el sistema puede ser replicable para otro tipo de modelos? (Evaluaciones de daños, análisis de necesidades, proyecciones de impacto, etc)

Si completamente, la plataforma resulta muy cómoda para otro tipo de modelos como los mencionados.

4. ¿Te gustaría que la aplicación se extendiera a otras dependencias como protección civil?

Si sería muy útil contar con una herramienta como esta en otras dependencias

5. ¿Qué complicaciones llegaste a encontrar cuando aplicas el sistema en análisis de riesgos?

Es muy amigable, aunque hay que tener un poco de practica para lograr "dominarla"

Dirección General de Bibliotecas UAQ

CAPITULO V. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

I.- DE LOS INVESTIGADORES

Lic. Manuel Piña Moreno.

Investigador principal

Coautor:

Director de investigación:

II.- DE LA INVESTIGACIÓN

Lugar del estudio:

CAPÍTULO VI. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS.

Lic. Manuel Piña Moreno

Investigador principal

Dr. Claudio Ortiz Mondragón

Director de la investigación

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

CENAPRED. (s.f.). Herramientas Cartográficas e informáticas para la ubicación de riesgos. Recuperado 10, de marzo 2019 de: http://enaproc.cuaed.unam.mx/moodle_enaproc/pluginfile.php/203/mod_resource/content/188/Escritorio/index.html

Coordinación General de Protección Civil. (2018). Tipos de Fenómenos Perturbadores | Coordinación General de Protección Civil. Recuperado 10, de marzo 2019 de: http://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/fenomenos_perturbadores

International Federation. (2019, 1 enero). Qué es un desastre - IFRC. Recuperado 10, de marzo 2019 de: <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/>

INEGI. (s.f.). Mapas digitales. Recuperado 10, de marzo 2019 de: <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=mapa+digital%7D>

INEGI. (s.f.). [.]. Recuperado 10, de marzo 2019 de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Default.aspx?idee=6772645>

ISDR. (2019, 1 enero). Terminología sobre reducción de riesgos. Recuperado 10, de marzo 2019 de: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

PNUD. (2010, Octubre). Evaluación del Riesgo de Desastres. Recuperado 10, de marzo 2019 de: http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/reduccion_del_riesgo_de_desastres.pdf

SEMARNAT. (s.f.). Gestión integral de riesgos y atención a emergencias y desastres por eventos naturales extremos. Recuperado 10, de marzo 2019 de: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D1_R_DESASTRE00_00

Sistema Nacional de Protección Civil. (2014, Marzo). Manual de Protección Civil. Recuperado 10, de marzo 2019 de: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/293-MANUALDEPROTECCINCIVIL.PDF>

The international Disaster Database. (s.f.). EM-DAT | The international disasters database. Recuperado 10, de marzo 2019 de: <https://www.emdat.be/>

Unidad de Protección Civil. (2015). Atlas de Riesgo del Municipio de Querétaro. Municipio de Querétaro: Sigema.

Vega Alberto, J. (2017, 18 de julio). Coordinación Nacional de Protección Civil - Secretaría de Gobernación. Recuperado 10, de marzo 2019 de: http://www.gobernacion.gob.mx/es_mx/SEGOB/Coordinacion_General_de_Proteccion_Civil

EcuRed. (2009). Sistema - EcuRed. Recuperado 22 marzo, 2019, de <https://www.ecured.cu/Sistema>

PNUD. (2014). METODOLOGÍAS PARA LA DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES A NIVEL TERRITORIAL. Recuperado 21

marzo, 2019, de <http://dipecholac.net/docs/files/475-libro-metodologia-riesgo-ama.pdf>

ALEGSA. (2016, 17 julio). Definición de herramientas digitales. Recuperado 22 marzo, 2019, de http://www.alegsa.com.ar/Dic/herramientas_digitales.php

OPS. (s.f.). ¿Qué es la Gestión del Riesgo de Desastres? Recuperado 22 marzo, 2019, de <https://cursospaíses.campusvirtualsp.org/mod/page/view.php?id=22464>

EM-DAT. (s.f.). Países con más muertes por desastres. Recuperado 21 marzo, 2019, de : www.emdat.be

EM-DAT. (2018). Número de muertes por tipo de desastre. Recuperado 21 marzo, 2019, de: www.emdat.be

Ávila, J. A. (2013, 25 abril). Declaración de Helsinki. Recuperado 22 marzo, 2019, de <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/helsinki.html>

Rtve. (2016). Los desastres naturales han matado a 1,35 millones de personas en los últimos 20 años, según la ONU. Recuperado 22 de marzo 2019 de: <http://www.rtve.es/noticias/20161013/desastres-naturales-mataron-135-millones-personas-ultimos-20-anos/1424801.shtml>

Organización Mundial de la Salud. (s.f). Fortalecimiento de la capacidad de respuesta. Recuperado de: http://saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=315&lang=es