



Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Dirección de Servicios Escolares
Departamento de Certificación Escolar
Autorización de impresión



Reforma, Chiapas
27 de febrero de 2022

C. WILLIAMS DE JESUS HERNANDEZ ROBLES

Pasante del Programa Educativo de: INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:
ANÁLISIS DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA COLONIA PLATANAL, REFORMA
CHIAPAS

En la modalidad
de:

TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

MTRO. ERMINIO GARCÍA RAMÓN

MTRO. ORLANDO MIJANGOS HERNÁNDEZ

MTRO. SAÚL EDUARDO HERNÁNDEZ CANO

Firmas:

Ccp. Expediente

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
SUBSEDE REFORMA**

TESIS

**ANÁLISIS DE RIESGO POR
INUNDACION EN LA COLONIA
PLATANAL, REFORMA CHIAPAS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y ECOLOGÍA**

PRESENTA

**WILLIAMS DE JESUS HERNANDEZ
ROBLES**

DIRECTOR DE TESIS

**MTRO. SAUL EDUARDO
HERNANDEZ CANO**



Reforma, Chiapas

Mayo 2022

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

El principal motor en mi vida ya que él ha sido el que me dio la fortaleza, sabiduría, los conocimientos, la inteligencia, la salud y la vida para poder lograr esta meta que es la más importante, por eso le agradezco ya que si no fuere por el nada de lo que he logrado lo hubiere hecho.

A MI FAMILIA

Mi madre quien siempre me apoyo incondicionalmente me animaba cuando pensaba rendirme pero su amor estaba allí para darme fuerzas. Mi hermana quien tiene parte en este logro ya que su apoyo me fue brindado y dándome aliento de no rendirme y seguir luchando hasta obtener el triunfo. Mi hermano que me enseñó a tener coraje para seguir luchando hasta lograr el objetivo y ser valiente en cualquier situación.

Y mi abuela quien tal vez sea la única ausente para presenciar dicho logro pero ella siempre estuvo animándome e incluso me acompañaba en las noches hasta terminar mis trabajos fue una gran mujer y me siento agradecido con ella.

A MAESTROS

A mis maestros, gracias por el apoyo, la comprensión, la paciencia, su enseñanza y su tiempo, que dedicaron y me brindaron durante mi formación profesional, ya que sin ellos no hubiese podido cumplir este éxito de mi vida.

ÍNDICE GENERAL	PÁG
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
OBJETIVOS	12
HIPÓTESIS	13
MARCO TEÓRICO	14
CAPITULO I. ANÁLISIS DE RIESGO	14
1.1. Análisis.....	14
1.2. Tipos de análisis.....	14
1.3. Riesgo.....	15
1.4. Tipos de riesgo	15
1.4.1. Riesgo de desastre.....	17
1.4.1.1. Desastres.....	17
1.4.1.2. Clasificación de los desastres	18
1.4.2. Factores que componen el riesgo de desastre	19
1.4.3. Riesgo de inundación.....	19
1.5. Análisis de riesgo	19
CAPITULO II. INUNDACIÓN	21
2.1. Definición.....	21
2.2 Orígenes de las inundaciones.....	21
2.3. Tipos de inundación	22
2.4. Amenazas	25
2.5. Vulnerabilidad	25
CAPITULO III. DAÑOS POR INUNDACIÓN	26
3.1. Daños directos.....	26
3.2. Daños indirectos.....	27
3.3. Daños humanos.....	28
3.4. Daños totales.....	28
CAPITULO IV. MARCO NORMATIVO	30
4.1. Ley General de Protección Civil.....	30
4.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	31
4.3. Centro Nacional de Prevención de Desastres.....	31

4.4. Ley General de Asentamientos Humanos.....	33
METODOLOGIA.....	35
ÁREA DE ESTUDIO.....	35
MÉTODOS.....	38
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	59
PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁG

Figura 1. Mapa de la República Mexicana.....	35
Figura 2. Mapa del Estado de Chiapas.....	36
Figura 3. Mapa del Municipio de Reforma Chiapas.....	37
Figura 4. Área de estudio.....	41
Figura 5. Calles inundadas.....	42
Figura 6. Hundimiento de vivienda por humectación del suelo.....	43
Figura 7. Paredes dañadas.....	44
Figura 8. Perdidas de bienes materiales.....	45
Figura 9. Enfermedades temporales.....	46
Figura 10. Dren con acumulación de hojas.....	47
Figura 11. Área con RSU.....	48
Figura 12. Puente de la colonia platanal.....	49
Figura 13. Colonias vecinas.....	50
Figura 14. Cárcamo bloqueado.....	51
Figura 15. Basura acumulada en la colonia.....	70
Figura 16: vista al cárcamo.....	70
Figura 17. Arroyo que pasa por la colonia.....	71
Figura 18. Basura en arroyo que provoca que se tapen las alcantarillas.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

PÁG

Tabla 1. Valoración de la probabilidad.....	52
Tabla 2. Severidad (consecuencia).....	52
Tabla 3. Valoración de la probabilidad.....	53
Tabla 4. Acciones de riesgo.....	53
Tabla 5. Evaluación de los riesgos existentes.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICAS

PÁG

Gráfica 1. Resultado de la pregunta número uno.....	63
Gráfica 2. Resultado de la pregunta número dos.....	64
Gráfica 3. Resultado de la pregunta número tres.....	65
Gráfica 4. Resultado de la pregunta número cuatro.....	66
Gráfica 5. Resultado de la pregunta número cinco.....	67
Gráfica 6. Resultado de la pregunta número seis.....	68
Gráfica 7. Resultado de la pregunta número siete.....	69

INTRODUCCIÓN

Las diversas amenazas naturales que con frecuencia impactan las áreas urbanas destacan las de origen hidrometeorológico, sobre todo precipitaciones intensas, de corto tiempo y las provocadas por los ciclones tropicales, las cuales al vincularse con la dinámica del proceso de ocupación urbana, favorecen el riesgo de desastre por inundaciones.

La definición oficial de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel del cauce de un río o cualquier masa de agua (OMM, 2012)”. Las inundaciones son fenómenos naturales que pueden ocurrir ya sea por lluvias intensas, rotura de presas o fuertes oleajes en el caso de poblaciones cercanas al mar. Cabe destacar que las inundaciones ocurren en lugares donde este fenómeno se presenta recurrentemente ya sea a corto, mediano o largo plazo, es decir, que el agua tiende siempre a fluir por su camino natural debido a esto debemos respetar al máximo los cursos de agua ya sea temporales como las quebradas y permanentes como un río y sus alrededores.

Para conocer más a fondo sobre dichos fenómenos y lo que efectos que pueden ocasionar, a continuación se mostrara un análisis que ayuda a determinar todas las consecuencias que estos pueden causar y proporcionando medidas de cómo combatir el riesgo de inundación; en particular en la zona que comprende la colonia platanal del municipio de Reforma, Chiapas.

Para ello la presente investigación considera cuatro capítulos que se diseñaron mediante la investigación documental, con la finalidad de sustentar muchos de los conceptos e informaciones que en este trabajo se describen, las cuáles se presentan de la siguiente manera:

Capítulo I. Análisis de riesgo: En él se menciona el concepto de análisis de riesgo, tipos de análisis, riesgo, tipos de riesgo, riesgo de desastre, desastres, clasificación de los desastres, factores que componen el riesgo de desastre, riesgo de inundación.

Capítulo II. Inundación: Se hace mención del concepto inundación, orígenes de las inundaciones, tipos de inundación, amenazas, vulnerabilidad.

Capítulo III. Daños por inundación: Contiene la definición, daños directos, daños indirectos, daños humanos, daños totales.

Capitulo IV. Marco normativo: Normatividad: se menciona a la Ley General de Protección Civil, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Ley General de Asentamientos Humanos.

JUSTIFICACIÓN

El crecimiento de la población en el municipio de Reforma, Chiapas ha sido sin una planeación urbana lo que ha obligado a muchos habitantes tener que ubicarse en zonas irregulares tales como zonas bajas y cerca de cuerpos de agua poniendo en riesgo la integridad de sí mismos, así como de sufrir daños en sus viviendas a largo plazo, y la pérdida de sus bienes materiales.

Derivado de las precipitaciones pluviales y de su incremento de forma anual se observó y detecto un aumento de agua estancada procedente de las lluvias, en la colonia platanal, y limitando la entrada y salida de los habitantes en sus hogares.

Con el presente trabajo se beneficiara a todos los habitantes de la colonia platanal, mediante la realización de un estudio que se centre en estipular un análisis de riesgo que permita determinar e identificar las principales causas y riesgos que provocan la inundación que afectan directamente a los habitantes de la colonia platanal, para que una vez que se hallan encontrado cada uno de los factores que hacen posible la manifestación de dicho fenómeno, será de suma importancia trabajar en ellos, teniendo como objetivo hacer sabedora a la localidad acerca de todos los riesgos a los cuales están expuestos y así como las fuentes que originan la inundación, y pensar en algunas formas que permitan combatir y minimizar cada factor, logrando que los colonos pueden ser beneficiados y proporcionarles la ayuda necesaria.

Buscando el beneficio de crear alternativas económicamente viables para proteger a los individuos y su patrimonio de la mano de opciones amigables con el medio ambiente que permitan concientizar a los pobladores sobre los malos hábitos que se han formado, y buscar soluciones que puedan contribuir a la disminución de daños a los colonos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el periodo que comprende de Agosto-2017 a Agosto-2020 el riesgo de inundación en la colonia platanal del municipio de Reforma Chiapas, ha presentado un incremento considerable, lo anterior con base a las entrevistas realizadas a los pobladores de la Colonia El Platanal.

El crecimiento de la población es un factor que trae consigo desorden y dificultad para los colonos. Existen fenómenos naturales (lluvias) que los afectan profundamente, pero esta afección no es resultado únicamente de la ocurrencia del fenómeno, sino también en la alta vulnerabilidad de las condiciones en las que los colonos viven.

El aumento y la densificación de la población han provocado el deterioro del medio ambiente, lo cual hace que cuando ocurren inundaciones provocadas por las lluvias excesivas produzcan daños y pérdidas de bienes. Los riesgos son amenazas que se convierten en un desastre. Las inundaciones son consideradas muy riesgosas y hacen su presencia cuando el agua sube al nivel máximo.

En la colonia platanal ubicada en Reforma, Chiapas; presenta un problema de inundación con base en los malos asentamientos humanos, sumadas las problemáticas de contaminación por basura generada tanto por los habitantes como de sus alrededores y la naturaleza. Se observó que dicho sitio anteriormente era una zona pantanosa y baja en la que llegaron personas a poblarla sin prever los peligros y consecuencias que en un futuro podrían manifestarse.

Una de las causas es que las personas poseen malos hábitos de orden y limpieza lo cual tiene como consecuencia que cuando las fuertes lluvias se manifiestan en la zona, la basura tanto de los hogares como de los árboles y áreas verdes, se acumulan en gran cantidad bloqueando por completo la línea de drenaje principal (alcantarillas) provocando que al agua no tenga salida y se retenga en gran manera, también contribuye la mala distribución de las casas debido a que el agua que está debajo de ellos busca como salir y cuando llega a su límite entra a los hogares ocasionando daños a bienes materiales, daños a la infraestructura debido a la humedad a la que se encuentran expuestas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los riesgos por inundación en la colonia platanal, del Municipio de Reforma Chiapas.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el área de estudio.
- Identificar las causas y fuentes de origen de las inundaciones.
- Evaluar los riesgos que provocan las inundaciones a los habitantes de la colonia platanal.
- Identificar los peligros asociados en asentamientos en zonas irregulares.
- Describir la normatividad aplicable.
- Propuestas y recomendaciones.

HIPÓTESIS

Si los asentamientos en zonas irregulares son proclives a inundaciones, entonces; la colonia platanal ubicada en el Municipio de Reforma Chiapas, debido a su ubicación está expuesta a los riesgos por inundación en temporadas de lluvias.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I. ANÁLISIS DE RIESGO

1.1. Análisis

El vocablo «análisis» proviene del griego «analysis» (disolución) derivada, a su vez, de «analuein» (desatar, soltar). Por su parte, el Diccionario de la Real Academia Española (edición de 1992) define el término «análisis» primeramente como «distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos», posteriormente, y en su segunda acepción encontramos que es el «examen que se hace de una obra, de un escrito o de cualquier realidad susceptible de estudio intelectual». En este sentido, diferentes diccionarios consultados aluden a distintos tipos de análisis: clínico, químico, físico... aunque la mayoría no alude a los específicos de las ciencias sociales. No obstante, y según diferentes autores, podemos considerar el análisis como la descomposición de un todo en sus partes (Lalande, 1960). Esta separación puede ser;

Material: caso del análisis químico.

Ideal: caso del análisis de un concepto.

O sea, en el primer caso el objeto analizado sufre una descomposición real en sus partes, en el segundo esta separación ocurre sólo en la mente del analizador.

1.2. Tipos de análisis

Los análisis riesgo son generalmente clasificados en dos tipos: cualitativos y cuantitativos.

Los análisis riesgo cualitativos: pueden incluir elementos cuantitativos pero generalmente se basan en la opinión de expertos. Dicha opinión podrá ser cuantificada gracias a respuestas a las que se asigna una puntuación. Generalmente la gradación se estima como riesgo alto, medio o 25 bajo, aunque en ocasiones estas respuestas se corresponden con un número. El resultado del análisis de riesgo tendrá mayor fiabilidad cuando puedan ser comparadas las respuestas de muchos análisis de riesgos similares.

Los análisis riesgo cuantitativos: que también son descritos como análisis riesgos probabilísticos, intentan calcular la probabilidad de que un suceso tenga lugar y el coste en

términos económicos o medio ambientales del impacto resultante. No obstante, la evaluación de estos riesgos contiene numerosas incertidumbres, por lo que el riesgo puede ser muy difícil de cuantificar. Por ello, análisis riesgos puramente cuantitativos son raramente llevados a cabo. (iucn, 2000).

1.3. Riesgo

Es la posibilidad de pérdida y el grado de probabilidad de estas pérdidas. La exposición a una posibilidad de accidentes es definida como correr un riesgo y depende directamente de un acto o una condición insegura.

Existen riesgos puros y especulativos; los riesgos especulativos son los que nos llevan a ganancias a pérdidas. Dentro de los riesgos puros se tiene al riesgo controlado. (Zúñiga, A. H. (2003)).

La palabra riesgo es tan antigua como la propia existencia humana. Podemos decir que con ella se describe, desde el sentido común, la posibilidad de perder algo (o alguien) o de tener un resultado no deseado, negativo o peligroso.

Situación que puede conducir a una consecuencia negativa no deseada en un acontecimiento. O bien, probabilidad de que suceda un determinado peligro potencial (entendiendo por peligro una situación física que puede provocar daños a la vida, a los equipos o al medio), o aun, consecuencia no deseadas de una actividad dada, en relación con la probabilidad de que ocurra. Fábrega, J. C. (2009)

1.4. Tipos de riesgo

Los riesgos **se clasifican según su intensidad** (alto, moderado o bajo) y la frecuencia con la que pueden ocurrir. Por ejemplo: *Está prohibido transitar por esa zona, pues hay un alto riesgo de derrumbe.* En muchos casos, los riesgos son anticipados y evaluados para reducir las probabilidades de que ocurran o para atenuar sus consecuencias. Por eso es necesario tomar todas las precauciones y medidas necesarias para prevenir los riesgos.

Existen diversos tipos de riesgos, algunos de ellos son:

- **Riesgos naturales.** Implican la probabilidad de que ocurra en un determinado espacio físico un hecho o evento natural, como nevadas fuertes, olas de calor o frío, huracanes, tormentas eléctricas, aludes, sequías, inundaciones, incendios forestales, entre otros. Estos eventos suelen producir daños tanto directos como indirectos. Los daños directos son los que afectan a los individuos, a la ganadería, a la agricultura, a las edificaciones, a los bienes, entre otros. Los daños indirectos pueden ser, por ejemplo, la disminución del turismo en la zona debido a los daños.
- **Riesgos biológicos.** Implican la probabilidad de que la salud de las personas u otros animales se vea afectada por la presencia de organismos como endoparásitos, virus, bacterias, esporas, cultivos celulares, hongos, entre otros. Los daños que causan estos agentes pueden ser de tipo parasitario, infeccioso o se reflejan de otras formas, como alergias. La transmisión de estos organismos se da por medio de animales, ciertos instrumentos o entre personas.
- **Riesgos económicos.** Implican la vulnerabilidad y la incertidumbre que se producen cuando se realizan grandes inversiones y las posibilidades de que la situación económica se altere o difiera de lo estipulado y afecte dichas inversiones. Los riesgos pueden ser diversos, ya sea por políticas públicas, empresariales, aparición de otros competidores, cambios en la compra de los consumidores, entre otros. Para disminuir este tipo de riesgos, se suele utilizar la inversión a corto plazo porque cuanto antes se obtiene el beneficio, menores las posibilidades de que los riesgos afecten las ganancias.
- **Riesgos financieros.** Implican la vulnerabilidad que presenta una determinada empresa al no poder cubrir sus responsabilidades financieras. Estos riesgos están muy vinculados con los económicos.
- **Riesgos laborales.** Implican la probabilidad de que los individuos sufran daños a causa del trabajo. Los daños pueden ser: psicosociales (suelen deberse a malos ámbitos laborales o la excesiva carga laboral) o físicos, que están dados por las malas condiciones laborales, como una mala iluminación, temperaturas ambiente muy bajas o muy altas, ruidos molestos, entre otros.
- **Riesgos químicos.** Implican la probabilidad de un organismo o del medio ambiente de sufrir daño al estar expuesto a agentes químicos, como el arsénico, el cianuro, el etanol,

el uranio, el cloruro de calcio, el monóxido de carbono, entre muchos otros. Los daños que provoca la manipulación o el contacto con agentes químicos varían según el agente, existen agentes más o menos peligrosos que pueden ser inflamables, corrosivos, radioactivos, irritantes o tóxicos.

- **Riesgos sanitarios.** Implican la probabilidad de que un determinado suceso afecte la salud de personas o grupos. Este suceso puede tener una causa natural, como es el caso de una pandemia, o ser provocado por el ser humano, como un escape de gas en una fábrica.

1.4.1. Riesgo de desastre

El riesgo de desastre es la probabilidad que una determinada población y los recursos del que dependan sufran daños o pérdidas por el impacto de un peligro o amenaza, se caracteriza por ser cambiante y dinámico ya que va de la mano con las variaciones que sufren sus dos componentes (Amenaza y vulnerabilidad) en el territorio, el tiempo, el ambiente y la sociedad (Castro Medina, y otros, 2015).

1.4.1.1. Desastres

La palabra desastres se refiere generalmente al concepto "desastres naturales" que es entendido, como el riesgo que se expresa por la probabilidad de pérdida de vidas, lesiones, destrucción o daños en el capital acumulado en un período determinado **UNISDR** (2015) es decir, que se producen afectaciones a la población y su entorno por la amenaza física o natural de eventos ambientales peligrosos (ciclones tropicales, inundaciones, volcanes, sismos, entre otros) porque esa población se ubica principalmente en zonas propensas a ellos. Sin embargo, se aclara que el manejo del concepto se aborda a partir de lo que establece la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) que refiere claramente que los desastres ocurren particularmente en zonas pobladas y afectan dicho entorno, haciendo énfasis además, que la localización de las actividades humana es decisión de las personas y su forma de organización, por lo tanto, el desarrollo de un desastre no es sólo producto de la naturaleza, también es consecuencia de la determinación humana por instalar sus asentamientos y actividades ocupando un territorio sin considerar las amenazas existentes y la vulnerabilidad que se desarrolla por esa acción, creando por consecuencia un escenario de riesgo (CEPAL, 2005).

Para comprender lo que se denomina como desastre, García (2010) refiere que es todo evento repentino, violento y no deseado capaz de alterar la estructura social y económica de la comunidad, produciendo grandes daños materiales y numerosas pérdidas de vidas humanas, que sobrepasa la capacidad de respuesta para atender eficazmente sus consecuencias; los efectos de éstos pueden clasificarse en pérdidas directas e indirectas, donde las directas están relacionadas con el daño físico, expresado en víctimas, en daños en la infraestructura de servicios públicos, daños en las edificaciones, el espacio urbano, la industria, el comercio y el deterioro del ambiente, es decir, la alteración física del hábitat, y las indirectas generalmente pueden subdividirse en efectos sociales tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar una región con respecto a otra, y en sus efectos económicos principalmente Llanes, (2003).

1.4.1.2. Clasificación de los desastres

La CEPAL (2005) elaboró una clasificación de los desastres en dos categorías, a partir de su origen, primero los de tipo natural y después los antrópicos o sociales, donde los primeros se definen por la amenaza de un proceso natural relativo a la dinámica de la propia naturaleza terrestre; en contraparte, los sociales tienen una causa humana; de acuerdo a la manera de clasificar los desastres por parte de la CEPAL se agrupan de la siguiente manera:

a) Desastres naturales:

- Meteorológicos, relativos a la atmósfera y el clima, dentro de los cuales se consideran los huracanes, ciclones e inundaciones.
- Topográficos y geotécnicos, que ocurren por los movimientos en masa o derrumbes, deslizamientos, entre otros.
- Geológicos, derivados de la dinámica de la corteza terrestre, como el tectonismo, sismología y vulcanismo.

b) Desastres antrópicos o sociales:

- Exclusión humana, por la falta de garantías económicas, sociales, y políticas para la subsistencia.
- Guerras y delincuencia, causando la destrucción de la vida humana.
- Deterioro ambiental, por la degradación del entorno natural.

Se presenta una situación de riesgo de desastre cuando un asentamiento humano está expuesto a una amenaza de tipo natural, y puede causar daños humanos y materiales debido a la situación

de vulnerabilidad (física, social, política, tecnológica, ideológica, cultural y educativa, ambiental e institucional) del propio ecosistema al resultar afectado total o parcialmente por efecto de algún proceso natural, resaltando qué, si no hay vulnerabilidad entonces no hay destrucción, pérdida o desastres; por ello, el riesgo surge con la existencia de una amenaza y la vulnerabilidad del medio o personas, y esto se resume de acuerdo a la CEP AL (2005: 14) como la magnitud probable del daño de un ecosistema específico o de algunos de sus componentes en un período determinado, en relación con la presencia de una actividad potencialmente peligrosa. El poder o energía que puede desencadenarse se denomina amenaza y la predisposición a sufrir el daño es la vulnerabilidad (CEPAL, 2005).

1.4.2. Factores que componen el riesgo de desastre

Estos factores son el peligro o amenaza y la vulnerabilidad, son producidos a raíz de problemáticas sociales y modelos de desarrollo que incluyen la mala planificación territorial, estos factores dependen uno del otro es decir que no existe amenaza sin vulnerabilidad y no existe vulnerabilidad si no hay amenaza (Castro Medina, y otros, 2015).

1.4.3. Riesgo de inundación

Es un riesgo natural universal, uno de los que mayores daños económicos, sociales y ambientales causan. Comúnmente el más experimentado su estudio, cuantificación y cartografía requiere el análisis de los factores de amenaza, exposición y vulnerabilidad. De manera territorial el riesgo de inundación está representado por los espacios inundables, cualquier área o superficie plana es proclive a la ocurrencia de inundaciones siendo las crecidas fluviales y las intensas precipitaciones las principales causas (Ollero Ojeda, 2014).

1.5. Análisis de riesgo

Análisis de riesgos tiene como objetivo la identificación de los accidentes graves que puedan ocurrir en la empresa, así como el cálculo de sus consecuencias y los graves daños producidos. Comprende las siguientes actuaciones:

- Identificación de los peligros de accidentes graves, teniendo en cuenta operaciones, fallos técnicos, errores humanos, intervenciones no autorizadas, etc.

- Cálculo de las consecuencias basado en la estimulación de los valores que puedan alcanzar las diferentes variables que intervienen en los fenómenos peligrosos.
- Cálculo de vulnerabilidad que los fenómenos peligrosos suponen para las personas, el medio ambiente y los bienes.

Análisis cuantitativo de riesgos: se determina en función de las circunstancias específicas del entorno, las instalaciones, los procesos y los productos de la actividad industrial.

a) Evaluación de riesgos impuestos por reglamentaciones específicas

Podemos considerar dos tipos de evaluación según la Autoridad Competente.

- Evaluación de riesgos motivados por reglamentación industrial
- Evaluación de riesgos motivados por reglamentación laboral

Evaluación de riesgos motivados por reglamentación industrial

Tiene como objetivo comprobar la seguridad propia de las instalaciones y equipos para los que existe una reglamentación nacional, autonómica o local de seguridad industrial y de prevención y protección contra incendios (Reglamentos de aparatos a presión, máquinas, aparatos elevadores, instalaciones de prevención y protección contra incendios, etc.).

En estos casos podrá estimarse que el cumplimiento de las correspondientes reglamentaciones implica que el riesgo se encuentra controlado, debiendo limitar la acción preventiva a la realización de inspecciones específicas con el fin de detectar incumplimientos para su corrección.

CAPITULO II. INUNDACIÓN

2.1. Definición

En lo que respecta a inundaciones se puede definir, como la circunstancia en que en un momento y en un lugar determinados el agua ocupa una superficie donde su presencia y su cantidad no son habituales. La OMW (Organización Meteorológica Mundial), de acuerdo con el glosario internacional de hidrología establece que una inundación “es el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”; definiendo el nivel normal como el tirante que alcanza el agua en su cauce definido. Por su parte el CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) en su fascículo de inundaciones se establece como “el evento en que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica resulta en un incremento del nivel de la superficie libre del agua de los ríos o del mar, la cual penetra hacia sitios en donde usualmente no la hay, generando daños en la población, la agricultura, la ganadería y la infraestructura”. (Cruz B. 2009).

2.2 Orígenes de las inundaciones

El contexto en que se describe el elemento agua en el planeta Tierra comienza por el denominado ciclo hidrológico que es el movimiento de ésta a partir de los océanos hacia la atmósfera y viceversa, impulsado por la energía solar a partir de la evaporación, precipitación, escorrentía superficial y flujo subterráneo a que está sujeta el agua, ocurriendo una separación a lo largo de este proceso originando los océanos, la atmósfera, los ríos y arroyos, aguas subterráneas, lagos y casquetes polares y glaciares, según lo describen Keller y Blodgett (2007).

En los arroyos y los ríos el proceso natural por el cual el flujo rebasa el cauce se denomina inundación y la mayoría de las inundaciones de un río están relacionadas con la cantidad y distribución de las precipitaciones en la cuenca a la que pertenece, y que son producto de diferentes factores como el drenaje, la velocidad de filtración de las precipitaciones en el suelo y la rapidez con que la escorrentía superficial de dichas precipitaciones llega a los ríos; así, la cantidad de humedad del suelo en el momento de la precipitación lo satura de agua evitando que pueda absorber más agua y es cuando tendrá lugar una inundación (Keller y Blodgett, 2007).

En referencia a la causa de las inundaciones la precipitación es uno de los factores principales de su origen, ésta, es la caída de elementos líquidos o sólidos procedentes de la condensación o sublimación del vapor de agua que se encuentran en las nubes o son depositados desde el aire en el suelo y ésta puede ser medida por la cantidad de precipitación caída sobre una unidad de superficie horizontal por unidad de tiempo (WMO, 2012).

La formación de nubes denominadas cumulonimbos sucede cuando el aire se desplaza en forma vertical debido al intenso calentamiento de la superficie, en las alturas la celda formada se abastece de aire húmedo por corrientes horizontales con temperaturas mayores al interior que las del aire circundante así, se forman gotas de agua que aumentan de tamaño hasta que inicia su precipitación, aquí, en la maduración de la tormenta se forman corrientes verticales descendentes de aire que promueven el enfriamiento del aire y ese contraste de corrientes verticales tiende a disipar la precipitación (Breña y Jacobo, 2006:48).

2.3. Tipos de inundación

Las inundaciones se pueden clasificar de acuerdo a su origen como: (Cruz, 2009; CENAPRED, 2004)

Inundaciones pluviales. Son consecuencias de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días.

Su principal característica es que el agua acumulada es agua precipitada sobre esa zona y no la que viene de alguna otra parte. Normalmente, en el caso de México estas precipitaciones son originadas por diferentes fenómenos hidrometeorológicos, destacando los ciclones tropicales, las lluvias orográficas, las lluvias invernales o frentes fríos, y las lluvias convectivas.

- Para el caso de los ciclones, éstos ocurren entre mayo a noviembre con pico de frecuencia a finales de agosto y durante septiembre, y cuya manifestación destructiva más conocida es, en intensas precipitaciones, además de fuertes velocidades de viento, oleaje y marea de tormenta.
- Lo que concierne a lluvias orográficas, éstas se originan por las corrientes de aire húmedo que choca con las barreras montañosas generando lluvias del lado del barlovento.

- Las lluvias invernales. Consisten en el desplazamiento de aire frío procedente de la zona del polo norte. En México se presentan en el norte, con lluvias intensas, la vertiente del golfo de México y la península de Yucatán.
- Las lluvias convectivas. Se originan por el calentamiento de la superficie terrestre, en donde el aire que está en contacto con esa zona cálida, llega a calentarse más que los alrededores, dando lugar a corrientes vertientes con las que asciende el aire caliente húmedo. Este tipo de lluvia es la que produce cada año inundaciones en las zonas bajas de la ciudad de México, pese a las obras de drenaje que se tienen.

Inundaciones fluviales (Ribereñas). Se tienen cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. Son volúmenes de agua de precipitaciones registradas en algún punto de la cuenca tributaria. Las inundaciones fluviales más importantes se pueden dar en los ríos con mayores desarrollos urbanos o que lleguen hasta las planicies costeras.

La causa de los desbordamientos de los ríos y los arroyos se puede atribuir en primera instancia a un excedente de agua, igual que la sequía se atribuye al efecto contrario, (la carencia de recursos hídricos). El aumento brusco del volumen de agua que un lecho o cauce es capaz de transportar sin desbordarse, produce lo que se denomina como avenida o riada. Una avenida es el paso por tramos de un río de caudales superiores a los normales, que dan lugar a elevaciones de los niveles de agua causado alteraciones a la morfología de los ríos.

Los cauces de los ríos y arroyos no permanecen siempre inalterados, no son rectos ni uniformes, sino que en general están afectados por los deslizamientos del terreno, los arrastres de sólidos, la acumulación de sedimentos, los meandros, los estrechamientos, los puentes que se construyen para cruzarlos, las represas, las obstrucciones, la deforestación, etc. La cubierta vegetal cumple entonces una función muy destacada al evitar el impacto directo de las gotas de agua sobre el terreno, impidiendo su erosión, al mismo tiempo que con sus raíces absorbe una parte de ella o dificulta su avance hacia los ríos, prolongando en éstos su tiempo de concentración. Además colabora en la disminución del transporte de residuos sólidos que posteriormente afectan a los cauces.

Inundaciones costeras. Tienen presencia cuando el nivel medio del mar asciende a la marea y permite que éste penetre tierra adentro en las zonas costeras, generando el cubrimiento de

grandes extensiones de terrenos. Los vientos de los ciclones tropicales sobre la superficie del mar son los causantes de la marea de tormenta. Unido con el nivel de la marea se encuentra el oleaje que, en función de sus características y de la batimetría de la playa, se propaga hacia la costa. Al alcanzar la costa, el oleaje rompe, produciéndose un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de la costa.

Inundaciones por rotura y operación incorrecta de infraestructura hidráulica. Otras inundaciones son por fallas de la infraestructura hidráulica, las cuales son poco frecuentes, y tienen su origen por un diseño escaso, mala operación, falta de mantenimiento o término de la vida útil. Se trata de un hecho circunstancial poco probable y no necesariamente relacionado con los fenómenos meteorológicos, sino más bien con los geológicos o con la técnica de operación. Es evidente que la rotura de una presa, por pequeña que sea, puede llegar a causar una serie de estragos no sólo a la población sino también a sus bienes, a la infraestructura y al medio ambiente. La propagación de la onda de avenida en ese caso resulta tanta más dañina cuanto mayor sea el caudal circundante, el tiempo de propagación y los elementos existentes en la zona de afectación.

Inundaciones repentinas. Se generan por precipitaciones intensas en cuencas de respuesta rápida (flash floods). Ocurren con frecuencia en la periferia de las grandes concentraciones urbanas, donde el mismo desarrollo favorece los asentamientos humanos, como son barrancas deforestadas. En México han tenido lugar en los ríos del poniente del Valle de México, Monterrey, Veracruz, Puebla, Chiapas y Acapulco.

Inundaciones de larga duración. Se presentan en zonas bajas, en áreas extensas y se originan por el volumen acumulado de precipitación pluvial durante varios días o semanas. No son causantes de pérdidas humanas pero sí de importantes pérdidas económicas en zonas urbanas y rurales.

Encharcamiento. Tiene lugar en sectores urbanos, con periodicidad anual y duración intermedia, con la consecuencia del retraso en el desarrollo de las actividades productivas de la población. Es un fenómeno causado por la saturación del suelo, caracterizado por la presencia de láminas delgadas de agua sobre la superficie del suelo en pequeñas extensiones y por lo general, presente en zonas moderadamente onduladas o planas. El fenómeno puede durar pocas horas hasta unos pocos días.

2.4. Amenazas

La amenaza o también llamada peligro hace referencia a una serie de eventos que son potencialmente dañinos para la sociedad pueden ser de diferentes tipos y están clasificados en (Narvárez, Lavell, & Pérez Ortega, 2009):

➤ **Naturales:** son propios de la naturaleza ya sea meteorológicos, geotectónicos o biológicos.

➤ **Socio-Naturales:** este tipo de peligro se crea cuando la población humana interviene en el ambiente natural generando condiciones físicas negativas.

➤ **Antrópico Tecnológicas y antrópico contaminantes:** se refiere a las actividades humanas que implican la producción, manejo y transporte de sustancias y materiales peligrosos.

2.5. Vulnerabilidad

El concepto de vulnerabilidad responde también a dos componentes, uno relativo a la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento social, ambiental o económico, y el otro, por el manejo de recursos y estrategias que utilizan dichos grupos y personas para enfrentar los efectos de ese evento Pizarro (2001: 11); además de partir de estudios sobre desastres donde se evalúan los riesgos de comunidades y familias ante sucesos catastróficos y diseñar estrategias para enfrentarlos y de la reacción ante el cambio en las condiciones de vida que experimentan las comunidades rurales pobres o más susceptibles a los daños.

Es el grado de susceptibilidad a sufrir daños de las comunidades, infraestructura y los recursos naturales del que las personas dependen para su subsistencia producto del impacto de un peligro o amenaza. Está directamente relacionado con los niveles económicos, educación, niveles de organización social, características culturales, localización en el territorio, manejo del ambiente, capacidad de respuesta y las amenazas que el medio presenta (Castro Medina, y otros, 2015).

CAPITULO III. DAÑOS POR INUNDACIÓN

Como se mencionó las planicies de inundación, han sido desde siempre, los lugares preferidos para las actividades socioeconómicas, como lo demuestran las altas densidades de asentamientos humanos que allí se suelen encontrar. Por tanto, los efectos sociales y económicos de las inundaciones son un problema crítico debido a las cuantiosas pérdidas, incluyendo las vidas humanas que se generan durante estos eventos. De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMW), los principales daños directos de las crecidas son los siguientes: (Durán 2009).

- Pérdidas de vidas humanas y de animales.
- Pérdidas de bienes, como vivienda, infraestructura de producción y servicios.
- Pérdida de medios de subsistencia.
- Disminución de la capacidad productiva y adquisitiva.
- Migración de sectores poblacionales afectados.
- Efectos psicosociales que pueden causar traumas duraderos.
- Obstaculización del proceso de desarrollo.
- Deterioro y destrucción de obras de arte y tesoros arqueológicos.

Desde la perspectiva de la valoración económica, las inundaciones a menudo presentan uno o varios de los siguientes efectos indirectos, cuya medición puede hacerse en términos monetarios.

- Mayores costos de operación derivados de la destrucción.
- Menor producción o prestación de servicios derivados de la paralización total o parcial de servicios.
- Mayores costos derivados de la reorientación presupuestaria.
- Reducción de ingresos por la no prestación o suministro parcial de servicios
- Los costos en los que se incurrió para la atención de la población afectada durante el período o fase de emergencia.
- Las pérdidas de producción o ingresos derivados de efectos en cadena, semejantes a los de una recesión, que pueden ir hacia adelante o hacia atrás.

3.1. Daños directos

Desde el punto de vista de la apreciación rápida de los daños, los efectos directos son relativamente más claros al momento de identificarse y evaluarse. Y son aquellos que sufren los

activos inmovilizados, construidos o dañados, y los infligidos a las existencias (tanto de bienes finales como de bienes en proceso, materias primas, materiales y repuestos). Se trata en esencia, de los perjuicios que sufrieron los acervos durante el siniestro. Entre los principales rubros de esta categoría se cuentan la destrucción total o parcial de infraestructura física, edificios, instalaciones, maquinaria, equipos, medios de transporte y almacenaje, mobiliario, perjuicios en las tierras de cultivo, en obras de riego, embalses, etc.

Es conveniente distinguir entre los daños al sector público y daños al sector privado, con el propósito de determinar donde recaerá el peso de la reconstrucción. Así mismo, se debe diferenciar entre reparaciones, construcciones totalmente destruidas, equipos y existencias. De igual manera es muy útil, al cuantificar los daños directos, estimar el componente importado que se juzgue necesario para la restitución del activo dañado o destruido, ya que esto puede repercutir en la balanza de pagos y el comercio.

3.2. Daños indirectos

Estos daños se refieren básicamente a los bienes y servicios que se dejan de producir o de prestar durante un lapso que se inicia después de acaecida la inundación y que puede prolongarse durante la fase de rehabilitación y reconstrucción. El cálculo del efecto debe extenderse el tiempo que sea necesario para alcanzar la recuperación parcial o total de la capacidad productiva.

Su ocurrencia se deriva de los daños directos que han afectado la capacidad productiva y la infraestructura social y económica. Los daños indirectos incluyen también las erogaciones o costos mayores requeridos para la producción de bienes y la prestación de los servicios a causa del desastre, así como los menores ingresos que se recibirán debido a la imposibilidad o dificultad de realizarlos (que a su vez reflejan los indicadores macroeconómicos). Ejemplos de daños indirectos son, la pérdidas de producción industrial por daños en las plantas o por falta de materia prima; los mayores costos de transporte originados por la necesidad de utilizar vías o medios alternos de comunicación que son más largos o costosos, los menores ingresos en las empresas de servicios por la interrupción o reducción de estos, etc.

Las inundaciones generan también algunos efectos indirectos importantes que son difíciles de identificar e imposibles de cuantificar. Son efectos “intangibles”, como el sufrimiento humano, la inseguridad, el sentimiento de admiración o de rechazo por la forma en que las autoridades

han enfrentado las consecuencias del desastre, la solidaridad, la participación desinteresada, los efectos sobre la seguridad nacional y muchos otros factores del mismo tenor que inciden en el bienestar y la calidad de vida. El encargado de la evaluación no siempre dispondrá de tiempo o la información necesaria para determinar el valor monetario de estos importantes efectos, pero debe estar consciente de que una apreciación completa de estos debería contener una evaluación o, al menos, una discusión global sobre los daños o beneficios intangibles que puedan afectar las condiciones de vida de una población.

3.3. Daños humanos

Los efectos relacionados con las inundaciones en los que respecta a daños humanos, se han documentado extensamente en la literatura de salud pública en todo el mundo, particularmente en la República Popular de China, Bangladesh, Brasil, Gran Bretaña, Holanda, Portugal, y Los Estados Unidos de Norte América. Los resultados de esos estudios, describen la mortalidad en números absolutos y también se enfocan en las poblaciones desplazadas por efecto de las inundaciones. Igualmente han demostrado que la mortalidad específica por inundaciones varía de país en país. Por ejemplo en las áreas propensas de Bangladesh, aproximadamente 15,000 personas mueren cada año debido a estos desastres, en Estados Unidos, con más de 20,000 ciudades y comunidades sujetas únicamente a inundaciones repentinas, por lo que el promedio anual de muertes se ha estimado entre 46.7 y 140, en China, donde se estima que más de 40 millones de personas se han visto afectadas por la inundaciones. (Malilay 2000).

3.4. Daños totales

Al juntarse las dos categorías de daños –directos e indirectos- se obtienen la estimación del monto total de las pérdidas materiales atribuibles a una inundación.

Es necesario igualmente evaluar los efectos macroeconómicos, referentes a la incidencia de la inundación sobre el comportamiento de las principales variables económicas. Por consiguiente, estos efectos reflejan las repercusiones de los daños directos e indirectos, por lo que no deben agregarse a aquellos. Su medición es complementaria a la de los daños directos e indirectos, ya que se realiza desde una óptica diferente. Aunque la cuantificación de estos efectos tiene pleno sentido cuando se realiza para el conjunto de la economía, es indispensable que los especialistas sectoriales proporcionen los elementos necesarios para que el macroeconomista integre los

efectos del desastre a los grandes agregados económicos. La unidad de análisis macroeconómico en general será el país, pero en determinados eventos localizados en zonas muy específicas y en países de mayor tamaño, puede resultar importante practicar este análisis a nivel de provincia, estado, departamento, municipio, etc; siempre y cuando se cuente con la información de base necesaria. Otro requisito para que tenga sentido la presentación de los efectos macroeconómicos es calcular el comportamiento que habría tenido cada una de las variables si no se hubiese producido el desastre. Éste es el punto de partida para apreciar hasta qué grado la inundación frustró las metas que se habrían alcanzado y la medida en que el deterioro que se registra en las principales variables condiciona la capacidad del país para afrontar las tareas de rehabilitación y reconstrucción; así, es posible que se planteen nuevas necesidades de cooperación internacional, especialmente en el terreno financiero.

CAPITULO IV. MARCO NORMATIVO

4.1. Ley General de Protección Civil

De acuerdo el artículo 9º. De la Ley general de protección civil, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, el Distrito Federal y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección contra los peligros que se presenten y a la recuperación de la población, en la eventualidad de un desastre. (Artículo 9º. LGPC, 2000)

Además en el artículo 10. Se menciona que el objetivo del sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) es el de proteger a las personas y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales, el daño a la naturaleza y la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad, así como el de procurar la recuperación de la población y su entorno a las condiciones de vida que tenían antes del desastre. (Artículo 10, LGPC, 2000).

Adicionalmente le competará a la federación: i) Realizar acciones de emergencia para dar atención a las necesidades prioritarias de la población, particularmente en materia de protección a la vida, salud, alimentación, atención médica, vestido, albergue temporal, el restablecimiento de las vías de comunicación que impliquen facilitar el movimientos de personas y bienes, incluyendo la limpieza inmediata y urgente de escombros y derrumbes en calles, caminos, carreteras y accesos, así como para la reanudación del servicio eléctrico y el abastecimiento de agua; iii) Destinar recursos del Fondo de Desastres autorizado para la atención de emergencias y desastres, en la realización de acciones preventivas, ante circunstancias que valoraran los órganos administrativos correspondientes. (Artículo 30, LGPC 2000).

En el artículo 32 de la LGPC se menciona que el presupuesto de egresos de la federación, así como las disposiciones administrativas en materia regularán los medios, formalidades y demás requisitos para acceder y hacer uso de los recursos financieros tendientes a la prevención y

atención de desastres, atendiendo al principio de inmediatez. Los recursos financieros que se destinen para acciones preventivas a que hace referencia la fracción III del artículo 30, serán tomados en un 20 por ciento del remanente no ejercido del año anterior destinado a la atención de desastres.

Los recursos para la prevención mencionados en el artículo 32, serán administrados en un fideicomiso preventivo a cargo de la Secretaría de Gobernación. Además para efectos de autorización de recursos a entidades federativas, destinadas a la realización de acciones preventivas, la instancia facultada verificará el cumplimiento de los siguientes requisitos: a) la notificación técnica, de la autoridad federal respectiva, que sustente la necesidad y urgencia de la acción o acciones a realizar, y b) que las condiciones que originen la asignación de recursos, no se hayan incorporado a los programas y acciones de prevención, con cargo al presupuesto de las propias entidades federativas.

4.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

En esta ley se presenta como medida preventiva para mitigar las inundaciones, el ordenamiento ecológico del territorio, y según el artículo 5° de ésta ley donde se menciona que son facultades de la federación, la formulación y conducción de la política ambiental nacional. En los artículos 5°, 7° y 8° se establece de igual manera que la facultad de la federación, entidades federativas y municipios respectivamente, son la adecuada formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio nacional, además de la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia. (LGEEPA, 1988)

La definición de ordenamiento ecológico proviene de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que lo considera como “ Un instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del territorio y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”. (Artículo 3, LGEEPA 1988).

4.3. Centro Nacional de Prevención de Desastres

CENAPRED. (Centro Nacional de Prevención de Desastres). En el marco del SINAPROC, su principal objetivo es: “Promover la aplicación de las tecnologías para la prevención y mitigación

de desastres; impartir capacitación profesional y técnica sobre la materia y difundir medidas de preparación y autoprotección entre la sociedad mexicana expuesta a la contingencia de un desastre”. La responsabilidad principal del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) consiste en apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en los requerimientos técnicos que su operación demanda.

Realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos, para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

Para el estudio y acciones de prevención el CENAPRED cuenta con cuatro subdirecciones enfocadas a cada una a un tipo de riesgo derivado de fenómenos naturales los cuales son la subdirección de riesgos sísmicos, volcánicos, de origen químico y los hidrometeorológicos.

La subdirección de riesgos hidrometeorológico tiene como misión realizar y coordinar investigaciones sobre origen, comportamiento y consecuencias de los fenómenos hidrometeorológico para la prevención y alertamente de posibles desastres, así como emitir recomendaciones, innovar tecnológica y fortalecer la cultura de protección.

Los objetivos de dicha subdirección son:

- 1) establecer criterios técnicos que apoyen a las autoridades de protección civil en la toma de decisiones con fines de alertamente ante fenómenos hidrometeorológicos extremos.
- 2) Promover la realización de estudios en la República Mexicana para prevenir desastres provocados por fenómenos hidrometeorológicos.
- 3) Fomentar la cultura de prevención de desastres por fenómenos hidrometeorológicos.

Sus líneas de investigación son:

- 1) Análisis de emergencias y desastres de origen hidrometeorológico.
- 2) Desarrollo e implementación de metodológicas para la elaboración de mapas de riesgo.
- 3) Configuración de redes de alerta hidrometeorológica.
- 4) Mejorar la comprensión de los fenómenos de origen hidrometeorológico en México.

4.4. Ley General de Asentamientos Humanos

De acuerdo con las definiciones de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos es el proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las dependencias de las actividades económicas en el territorio nacional. Así mismo los centros de población son las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de las actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la función de los mismos. (Artículo 2 LGAH, 1993)

Las áreas no urbanizables serán las que se excluyen del desarrollo urbano por ser tierras de alto o mediano rendimiento agrícola, pecuario o forestal; bosques, demás recursos naturales en explotación, o susceptibles de serlo; zonas arqueológicas y demás bienes del patrimonio históricos, artísticos y cultural; los terrenos inundables; los que tengan riesgos previsibles de desastre o pendientes pronunciadas; los que acusen fallas o fracturas en su estratificación geológica; los que contengan galerías y túneles provenientes de labores mineras agotados o abandonados y todas aquellas áreas que como no urbanizables sean definidas en los planes, en atención a políticas y estrategias de desarrollo urbano. (CONAGUA-Manual para el control de inundaciones-, 2011)

La ley general de asentamientos humanos (LGAH) en lo que refiere a la prevención de inundaciones, se orienta hacia el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos. Con esto se intenta determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población así como fijar las normas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la función, conservación y crecimiento de los centros de población.

De acuerdo con el artículo 3º el ordenamiento territorial de la ley general de asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante varias estrategias de las cuales destaca en lo referente a la prevención de inundaciones, la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales en los centros de población así como la conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos, la coordinación y concertación de la inversión

pública y participación social en la solución de los problemas que genere la convivencia en los asentamientos humanos y el desarrollo y adecuación de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos que garanticen la seguridad, libre tránsito y accesibilidad que requieren los centros de población. (Artículo 3 LGAH, 1993)

En el artículo 6° se tiene que las atribuciones en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población que tiene el Estado, serán ser ejercidas de manera concurrente por la federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de la competencia que les determina la Constitución política de México. (Artículo 6 LGAH, 1993)

En el artículo 7° se menciona que corresponde a la federación a través de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) coordinar la planeación del desarrollo regional con la participación que corresponda a los gobiernos estatales y municipales. Así como prever a nivel nacional las necesidades de reservas territoriales para el desarrollo urbano. (Artículo 7 LGAH, 1993).

En el artículo 9° se menciona que corresponde a los municipios, el formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano de centros de población, así como evaluar y vigilar su cumplimiento de conformidad con la legislación local, además le corresponde regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población. (Artículo 9 LGAH, 1993)

En el artículo 19, se indica que en los planes o programas de desarrollo urbano se deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica. (Artículo 19 LGAH, 1993)

Finalmente en el artículo 48 de la LGAH se menciona que la federación, las entidades federativas y los municipios promoverán acciones concertadas entre los sectores público, social y privado, que propicien la participación social en la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, mediante la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población. (Artículo 48 LGAH, 1993).

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

México

Oficialmente los Estados Unidos Mexicanos, es un país soberano ubicado en la parte meridional de América del Norte; su capital y ciudad más poblada es la Ciudad de México. Políticamente es una república representativa, democrática, federal y laica, compuesta por 31 estados y la capital federal. El territorio mexicano tiene una superficie de 1 964 375 km², por lo que es el decimotercer país más extenso del mundo y el tercero más grande de América Latina.

México es el décimo país más poblado del mundo, con una población estimada en más de 129 millones de personas en 2020.

Las coordenadas extremas que enmarcan el territorio mexicano son: Norte: 32° 43' 06'' latitud norte, en el Monumento 206, en la frontera con los Estados Unidos de América (3,152.90 kilómetros). Sur: 14° 32' 27'' latitud norte, en la desembocadura del río Suchiate, frontera con Guatemala (1,149.8 kilómetros). Este: 86° 42' 36'' longitud oeste, en el extremo suroeste de la Isla Mujeres. Oeste: 118° 27' 24'' longitud oeste, en la Punta Roca Elefante de la Isla de Guadalupe, en el Océano Pacífico.



Figura 1. Mapa de la República Mexicana

Fuente: Información obtenida del google mapa/INEGI www.inegi.org.mx

Estado de Chiapas

Ubicado en el sureste mexicano, Chiapas tiene al sur y oeste la frontera con Guatemala y al norte al estado de Tabasco. Al oeste hace frontera con dos estados: Veracruz y Oaxaca, concentrándose en un espacio territorial de 73,289 km². Representa el 3.8% de la superficie del país. En la entidad predominan los climas tropicales húmedos y sub-húmedo con temperaturas medias entre 20°C y 20°C.

Las principales ciudades son Tuxtla Gutiérrez, Tapachula, San Cristóbal de Las Casas, Ocosingo, Comitán de Domínguez y Palenque.

La Población Económicamente Activa representa el 31% del total de sus habitantes, distribuida de la siguiente forma: 42% de la fuerza laboral se ocupa en el sector primario; en el sector secundario es el 14%; y en el sector terciario ocupa el 44%. El Estado de Chiapas aporta al PIB nacional el 1,6%.



Figura 2. Mapa del Estado de Chiapas

Fuente: Información obtenida del google mapa/INEGI www.inegi.org.mx

Municipio de Reforma, Chiapas

Reforma fue erigida en pueblo y cabecera municipal el 12 de enero de 1883, por decreto promulgado por el Gobernador de Chiapas, Miguel Ultrilla; la formación del pueblo, que en un principio llevó el nombre de Santuario de la Reforma (en reconocimiento de la reforma juarista), se hizo con las riberas El Limón, Ceiba del Carmen, Trapiche y Macayo y la congregación de familias que residían en la ranchería El Santuario, todas pertenecientes al entonces departamento de Pichucalco.

Algunas características de la economía de esta localidad es que su actividad primordial es la petrolera, teniendo esta industria mayor presencia en el municipio y una empresa de clase internacional como lo es Halliburton de México, de igual manera hay gran proliferación de pequeños comerciantes que constituyen una parte importante de la vida municipal.

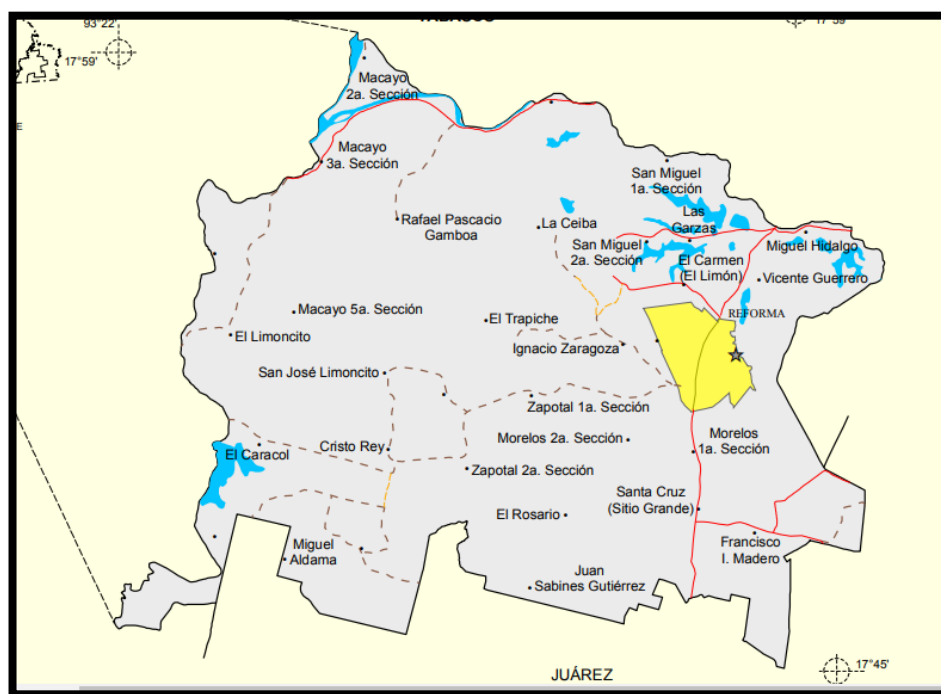


Figura 3. Mapa del Municipio de Reforma Chiapas.

Fuente: Información obtenida del google mapa/INEGI www.inegi.org.mx

MÉTODOS

Para llevar a cabo la presente investigación se utilizaran distintos métodos, los cuales permitieron analizar los riesgos ocasionados por inundación en la Colonia Platanal, Reforma Chiapas.

Método descriptivo

El método descriptivo es uno de los métodos cualitativos que se utilizan en investigaciones que tienen el objetivo de evaluar algunas características de una población o situación particular. En la investigación descriptiva, tal como lo indica su nombre, el objetivo es describir el estado y/o comportamiento de una serie de variables. El método descriptivo orienta al investigador durante el método científico en la búsqueda de las respuestas a preguntas como: Quién, qué, cuándo, dónde, sin importar el por qué. (JL Martí, 2006)

Para recabar la información necesaria en esta investigación se empleó mediante una matriz de riesgo que contiene datos de los riesgos, donde se evalúa la probabilidad y severidad dando como resultado el grado de riesgo a los cuales están expuestos los colonos.

Método analítico

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

El método analítico da cuenta del objeto de estudio del grupo de investigación que en este trabajo se ocupa, con una rigurosa investigación documental, del método mismo que orienta su quehacer.

(J Ortiz-2010)

El método analítico fue empleado en el presente trabajo mediante la fórmula de tamaño de muestra poblacional, teniendo como dato el número hogares entrevistados, los cuales consta de 50 viviendas.

Técnicas de investigación

Investigación de campo

Constituye un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación utilizando así encuestas o entrevistas con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente. (S Tres – 2008)

La investigación de campo fue muy útil para recaudar información necesaria, con el fin de dar respuesta a la presente investigación.

Este tipo de investigación es realizada directamente en el medio donde se presenta el fenómeno de estudio. Se realizaron las siguientes técnicas de campos:

La observación: consiste en la percepción sistemática y dirigida a captar los aspectos más significativos de los objetos, hechos, realidades sociales y personas en el contexto donde se desarrollan normalmente. Proporciona la información empírica necesaria para plantear nuevos problemas, formular hipótesis y su posterior comprobación.

Mediante la realización de un recorrido por toda la Ranchería, utilizando la técnica de la observación se detectaron los riesgos a los que están expuestos los habitantes de la colonia platanal.

El cuestionario: es un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación, para que sea contestado por la población o su muestra.

Se empleó mediante preguntas planteadas a los 50 hogares de la colonia, con la finalidad de obtener información necesaria para la identificación del análisis de riesgo.

La entrevista: es un diálogo intencional, una conversación personal que el entrevistador establece con el sujeto investigado, con el propósito de obtener información.

Se empleó mediante una charla con las personas de la colonia, con la finalidad de obtener información necesaria para la caracterización del área de estudio.

Investigación documental

La investigación documental como parte esencial de un proceso de investigación científica, puede definirse como una estrategia en la que se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas usando para ello diferentes tipos de documentos donde se indaga, interpreta, presenta datos e información sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando para ello, métodos e instrumentos que tiene como finalidad obtener resultados que pueden ser base para el desarrollo de la creación científica.

Para recabar la información utilizada en esta investigación se emplearon la utilización de libros, tesis, páginas web, los cuales permitieron formular el Marco Teórico, al igual dio a conocer la Normatividad aplicable, facilitando así los resultados que se desean conocer. (L, Gómez 2010)

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La colonia platanal es una zona que es afectada durante el periodo de lluvias por el fenómeno llamado inundación por ello fue necesario realizar un análisis para poder conocer más a fondo las condiciones en la que se encuentran los habitantes.

Con base en el análisis realizado y aunado a la información recabada, se determina que los habitantes de la Col. Platanal, se encuentran vulnerables de manera física (padecimientos físicos: infecciones en la piel, resfriados frecuentes, intoxicación, entre otros), de igual forma se detectaron daños severos a sus casas y sus bienes materiales, derivado de las inundaciones a las que se encuentra expuestos durante la temporada de lluvias en la entidad, ya que no consideran una opción el desalojar sus viviendas durante las inundaciones, temiendo la pérdida total de sus pertenencias.

Dentro de su situación actual logramos encontrar que sus viviendas tienen grandes desgastes en la infraestructura debido a la humedad que soportan cuando las lluvias los sorprenden provocando inundaciones, además del tiempo en que el agua acumulada tarda en bajar. También el status económico de los colonos impide que realicen mantenimientos o mejoras a sus hogares para evitar riesgos de pérdidas.

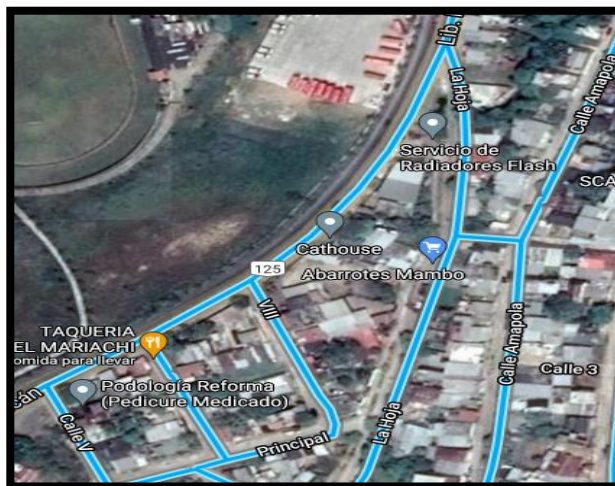


Figura 4. Área de estudio

Fuente: Google maps

IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS Y FUENTES DE ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Los riesgos potenciales son aquellas situaciones en la que existe una probabilidad significativa de que un peligro grave afecte a la integridad humana o al medio ambiente, y que no se pueda prevenir, revertir o evitar. En la localidad que se está estudiando fue necesario realizar una identificación de los riesgos a los que se encuentran expuestos.

Procedente de un análisis ejecutado para la obtención de información más confiable, durante el periodo de observación en el lugar. Se identificó que los habitantes de la Col. Platanal, se encuentran en una zona pantanosa (no apta para viviendas), puesto que están al margen de una corriente de agua (canal de aguas negras), teniendo como consecuencia deslaves e inundaciones frecuentes en sus viviendas. Este aspecto es muy relevante ya que de ello deriva la mayor parte de su afección en las temporadas de lluvias, las viviendas fueron construidas en un terreno irregular siendo esta la principal causa.



Figura 5. Calles inundadas

Fuente: con base a la información obtenida

Se logró detectar un riesgo que podemos denominar como humectación del suelo, y en la medida que existan lluvias intensas que provoquen la manifestación de inundaciones, el suelo absorbe gran cantidad de agua provocando que este se humedezca, lo que ocasiona que la tierra se deslave y dando como resultado que las casas se hundan, recordando que se encuentran en un sitio que era pantanoso, varios habitantes informaron que sus casas con el paso del tiempo se han empezado a hundir y temen la pérdida de su vivienda.



Figura 6. Hundimiento de vivienda por humectación del suelo

Fuente: con base a la información obtenida

Riesgo de destrucción de los hogares; como consecuencia o producto de las inundaciones aparecen daños a la infraestructura de los colonos tales como partiduras en sus viviendas, agrietamientos, filtraciones de humedad en sus pisos y en algunos casos perdidas de sus bienes materiales.



Figura 7. Paredes dañadas

Fuente: con base a la información obtenida

Pérdidas materiales; algo en lo que están propensos los habitantes por causa de las inundaciones es perder sus bienes materiales ya que el agua entra a sus casas y devasta o afecta lo que está dentro de sus hogares.



Figura 8. Pérdidas de bienes materiales

Fuente: con base a la información obtenida

Riesgos físicos, van dirigido más a las enfermedades cuya integridad de los habitantes se ven expuestos, dentro de los problemas de salud podemos encontrar daños a la piel (alergias o ronchas y erosiones de la piel) que es causada por las aguas negras que emergen del drenaje cuando este llega a su límite, también complicaciones respiratorias de todos los gases que despiden el agua que sale del drenaje, los más propensos a recibir efectos son los niños y personas de la tercera edad.



Figura 9. Enfermedades temporales

Fuente: con base a la información obtenida

Un factor más, que es causante del problema que se logró detectar mediante la técnica de la observación es la naturaleza contribuyendo a que se inunden cuando los árboles despegan hojas al igual que el monte que se encuentra en el área.



Figura 10. Dren con acumulación de hojas

Fuente: con base a la información obtenida

Los peligros que reciben no solo pueden hacer ver a la naturaleza como responsable, también las personas tienen culpabilidad de acuerdo a que no son limpios algunos de ellos teniendo malos hábitos y poca cultura en la limpieza.



Figura 11. Área con RSU

Fuente: con base a la información obtenida

La colonia platanal presenta un riesgo de fuerza mayor, ya que este contribuye en gran parte a que la zona se inunde, y es cuando el cárcamo que está debajo del puente se bloquea impidiendo la fluidez del agua dando como resultado que sufran inundación.



Figura 12. Puente de la colonia platanal

Fuente: con base a la información obtenida

Un riesgo más que se manifiesta es que al encontrarse en una zona baja o irregular es cuando llueve el agua de las colonias vecinas que se encuentran alrededor escurre hacia ellos provocando tener mayor acumulación de agua.



Figura 13. Colonias vecinas

Fuente: con base a la información obtenida

Otra afectación directa que reciben por parte de colonias vecinas es que el agua arrastra basura hacia la zona y llega al cárcamo, el cual por tanta basura se bloquea.



Figura 14. Cárcamo bloqueado

Fuente: con base a la información obtenida

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS QUE PROVOCAN LAS INUNDACIONES A LOS HABITANTES DE LA COLONIA PLATANAL.

Una vez identificado los riesgos potenciales que se encuentran en la colonia, los cuales se consideran como más graves e influyen en recibir daños severos tanto los individuos como sus viviendas y pertenencias se requiere de evaluar dichos peligros para determinar el nivel de amenaza. Para poder evaluar cada uno y determinar sus niveles de amenazas fue necesario aplicar una matriz de riesgo la cual hace la medición que se necesita para dicha evaluación.

Tabla 1. Valoración de la probabilidad.

PROBABILIDAD	
BAJA (B)	El daño ocurrirá raras veces.
MEDIA (M)	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
ALTA (A)	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Fuente: Con base a la información obtenida

Tabla 2. Severidad (consecuencia)

SEVERIDAD (GRAVEDAD DE LAS POSIBLES CONSECUENCIAS)	
LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	Cortes, golpes, irritación leve de ojos por polvo, dolor de cabeza.
DAÑINO (D)	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, sordera, dermatitis, asma y trastornos músculo-esqueléticos.
EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, enfermedades crónicas, Incapacidades permanentes, invalidez y Muerte.

Fuente: Con base a la información obtenida

Tabla 3. Valoración de la probabilidad

PROBABILIDAD	SEVERIDAD DEL DAÑO		
	LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
BAJA (B)	TRIVIAL (T)	TOLERABLE(TO)	MODERADO (M)
MEDIA (M)	TOLERABLE(TO)	MODERADO (M)	IMPORTANTE (I)
ALTA (A)	MODERADO (M)	IMPORTANTE (I)	INTOLERABLE (IN)

Fuente: Con base a la información obtenida

Tabla 4. Acciones de riesgo

RIESGO	ACCIÓN
Trivial (T)	Aunque pueden no ser necesarias acciones específicas, se considerarán medidas preventivas para evitar que el riesgo se agrave.
Tolerable(TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado(M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se establecerán medidas para controlar dicho riesgo.
Importante(I)	Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: con base a la información obtenida

Cabe recordar que dentro de esos riesgos se encuentra el problema de malos asentamientos humanos (ubicación física) pues la Colonia se encuentra en zona bajas, lo que incrementa el riesgo de inundación al no tener una afluencia libre durante el periodo de lluvias en la región. Esto también los hace vulnerables y propensos a inundarse continuamente cada vez que llueva con intensidad, así que esto hace que se considere un riesgo con alto valor.

La humectación del suelo; la podemos considerar como una amenaza de alta importancia pues puede llegar un momento en la que se hundan todas las casas provocando así pérdida total de la vivienda sin pasar por alto el riesgo de que los habitantes se encuentren dentro del hogar.

Destrucción de la vivienda; se puede catalogar en el cuadrante de alta pues todos los daños que le causa la inundación a las viviendas son grietas pérdida de estabilidad por tanta humedad y el alto desgaste que causa.

Perdida de pertenencias; no se encuentra en una zona de riesgo alto, pues los colonos han mencionado que toman una medida preventiva cuando se acerca la temporada de lluvias y es que a cómo pueden levantan sus cosas en sitios alto para que así una parte de sus bienes no se pierdan.

Riesgos físicos (enfermedades); según su evaluación lo podemos dar como un riesgo de suma importancia, pues cuando la lluvia es intensa y provoca la inundación la colonia se encuentra cerca de un cause que a su vez cuando llega al límite el agua empieza a emerger saliendo así a la superficie aguas negras que despiden olores y sustancias toxicas que cuando tocan la piel de los habitantes les causan daños.

Escurrimiento de agua de colonias vecinas; sabemos que la colonia platanal se encuentra en una zona baja e irregular entonces al encontrarse en dicha ubicación, otra forma en la que se ve afectada directamente es mediante el agua que baja o escurre de sus colonias vecinas siendo así que los lleva a tener acumulación de agua y agravando más la inundación.

Inundación por bloqueo en el cárcamo; esto ocurre cuando, ya sea mayormente por basuras, desechos entre otros logran la obstrucción o impedimento del tránsito libre del agua llevando a que el cárcamo sea tapado y retenga más tiempo el agua.

Basura generada por la naturaleza; los árboles que se encuentran en la zona desprenden sus hojas y se acumulan demasiado ya que no todos los colonos cuentan con los buenos hábitos de limpiar

sus calles cuando llega la temporada de lluvias esas hojas son arrastradas por el agua y llevadas a las alcantarillas que conducen al cárcamo.

Acumulación de basura ocasionada por los habitantes; los riesgos y daños en los cuales la basura tiene participación, no todo es ocasionado por la naturaleza ya que algunos colonos contribuyen con su poca cultura de limpieza y no limpian y tiran basura a las calles teniendo como consecuencia que toda esa basura sea llevada por el agua en temporada de lluvia hasta el cárcamo y este sea tapado.

En la siguiente tabla se muestra el valor que se le asigna a cada uno de los riesgos:

Tabla 5. Evaluación de los riesgos existentes

Riesgos en la colonia platanal		probabilidad			Consecuencias			Riesgos				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Malos asentamientos.			X			X					X
2	Humectación de suelo.			X			X					X
3	Destrucción de la vivienda.			X			X					X
4	Perdidas de pertenencias.		X			X					X	
5	Enfermedades.			X			X					X
6	Inundación por bloqueo en el cárcamo.			X			X					X
7	Acumulación de agua de sus alrededores.			X			X					X
8	Acumulación de basura		X								X	

Fuente: con base a la información obtenida

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS ASOCIADOS EN ASENTAMIENTOS EN ZONAS IRREGULARES.

En el caso de los asentamientos irregulares, la construcción de la exposición social a la vulnerabilidad implica en esta lógica el uso de terrenos de menor costo mercantil. Es así que la población de escasos recursos paga aparentemente un bajo costo para obtener su vivienda a expensas de correr el riesgo de perder su precario patrimonio y en ocasiones hasta la vida. El resultado es que los habitantes de ocupación irregular padecen constantes amenazas ambientales como deslizamientos, derrumbes y deslaves en las partes altas e inundaciones en las partes bajas.

Los asentamientos irregulares se caracterizan por ciertas condiciones en común:

- Viviendas construidas en zonas de alto riesgo: bordes de ríos, lagunas, montañas, expuestas a inundaciones y deslaves.
- Viviendas con limitado acceso a los servicios tales como agua potable, gas para calefacción, luz eléctrica, cocina y red cloacal (alcantarillado o drenaje).
- Difícil acceso a vivienda ya que frecuentemente no hay caminos consolidados de acceso, y los pocos que existen son veredas con abundantes huecos.

La colonia platanal está ubicada en una zona irregular por ello es muy vulnerable a recibir inundaciones cuando inicia la temporada de lluvias ya que como se encuentra en una zona baja y que alguna vez fue pantanosa su probabilidad de verse afectada es muy alta. Dentro de los riesgos asociados los cuales contribuyen a que reciban daños para ser afectados cuando llega la inundación, podemos encontrar:

La intensidad de las precipitaciones es la cantidad de lluvia (en pulgadas por hora).

La duración de cuánto tiempo dura la lluvia.

Las condiciones del suelo incluyen el tipo de suelo, la cantidad de humedad en el suelo.

En áreas rocosas y muy pavimentadas, la falta de absorción puede ocasionar inundaciones repentinas.

El escurrimiento de agua de las partes altas a zonas bajas.

DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS APLICABLES

La colonia platanal del Municipio de Reforma, Chiapas se encuentra en una zona muy vulnerable que la expone a ser afectada en temporada de lluvias por inundación, debido a que está asentada en una zona irregular.

Es necesario que se apliquen normas y reglamentos correspondientes en materia de inundación para tener un apoyo que ayude a reducir y mitigar los riesgos, como también proporcionar a los habitantes información de cómo combatir aquel fenómeno que los afecta.

A continuación se han identificado las siguientes normas y reglamentos que son aplicables;

Normas oficiales mexicanas.

Norma oficial mexicana nom-006-segob-2015. Tsunamis.- características y especificaciones de prevención, alerta miento y evacuación.

Objetivo: Establecer las características y especificaciones del procedimiento y método de las acciones a seguir antes, durante y después de situaciones de emergencia o desastre originados por tsunamis, a fin de contribuir a la reducción del riesgo ante la presencia de este fenómeno natural perturbador en zonas marítimas mexicanas.

Ley de Aguas Nacionales

Artículo 83: La Comisión", a través de los Organismos de Cuenca, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras para el control de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y la protección a centros de población, industriales y, en general, a las vidas de las personas y de sus bienes, conforme a las disposiciones del Título Octavo.

"La Comisión", en los términos del reglamento, y con el apoyo de los Organismos de Cuenca, clasificará las zonas en atención a sus riesgos de posible inundación, emitirá las normas y recomendaciones necesarias, establecerá las medidas de operación, control y seguimiento y aplicará los fondos de contingencia que se integren al efecto.

Los Organismos de Cuenca apoyarán a "la Comisión", de conformidad con las leyes en la materia, para promover, en su caso, en coordinación con las autoridades competentes, el

establecimiento de seguros contra daños por inundaciones en zonas de alto riesgo, de acuerdo con la clasificación a que se refiere el párrafo anterior. Artículo reformado DOF 29-04-2004.

Artículo 84. "La Comisión" determinará la operación de la infraestructura hidráulica para el control de avenidas y tomará las medidas necesarias para dar seguimiento a fenómenos climatológicos extremos, promoviendo o realizando las acciones preventivas que se requieran; asimismo, realizará las acciones necesarias que al efecto acuerde su Consejo Técnico para atender las zonas de emergencia hidráulica o afectadas por fenómenos climatológicos extremos, en coordinación con las autoridades competentes.

Para el cumplimiento eficaz y oportuno de lo dispuesto en el presente Artículo, "la Comisión" actuará en lo conducente a través de los Organismos de Cuenca. Artículo reformado DOF 29-04-2004.

Ley General de Protección Civil

Artículo 25. Las autoridades correspondientes en su ámbito de competencia llevarán a cabo proyectos, estudios e inversiones necesarias para ampliar y modernizar la cobertura de los sistemas de medición de los distintos fenómenos perturbadores naturales y antropogénicos, encaminados a prevenir riesgos que pongan en peligro la vida y que puedan provocar daños a la población.

Artículo 32. El Comité Nacional es el mecanismo de coordinación de las acciones en situaciones de emergencia y desastre ocasionadas por la presencia de agentes perturbadores que pongan en riesgo a la población, bienes y entorno, sin menoscabo de lo establecido en el artículo 21 de esta Ley y de conformidad con el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional y en los términos que se establezcan en el Reglamento.

CONCLUSIONES

La presente investigación se da por terminada, en la cual alcanzamos observar e identificar, luego de haber realizado un análisis de riesgo con suma precisión, sobre la mayor cantidad de factores que causan que la colonia platanal se vea afectada en temporada de lluvias, con la manifestación de inundaciones en la zona.

Se observó que las inundaciones no son un fenómeno reciente y es un hecho que ha ido en aumento, derivado principalmente del incremento de la población en la colonia y sus alrededores, de manera descontrolada.

A pesar que se ha visto un aumento considerable en la cantidad de desastres provocados por inundación, durante esta no se tienen registros de pérdidas humanas, esto se puede atribuir a las acciones preventivas que se han implementado de manera exitosa, por parte del gobierno y de los mismos habitantes de la colonia.

Los resultados obtenidos por la presente investigación Permite concluir que la hipótesis es verdadera, Por lo anterior se logró llegar a la conclusión que la colonia platanal se encuentra en una zona vulnerable, debido el incremento constante de la población y su necesidad de satisfacer la demanda de vivienda, aunque estas se encuentren en áreas irregulares, lo anterior provoca una situación de riesgo de desastre por inundaciones, al ocupar zonas de peligro a las que pueden acceder, comprometiendo la integridad de las personas y de sus viviendas, principalmente por existir el riesgo de resultar inundadas por efectos de las precipitaciones pluviales intensas, característica propia de la zona.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

- El área de delegación de colonia deberá realizar un escrito al H. Ayuntamiento del municipio solicitando que se realice el mantenimiento correctivo y/o construcción del alcantarillado que garantizara el correcto tránsito de las aguas residuales que afecten a la directamente a la colonia.
- Solicitar la planificación de campañas de limpieza en el área de alcantarillado al departamento de protección civil del municipio y desarrollar difusiones para que las personas no arrojen basura y/o desechos a la calle. Mismo que beneficiara a los colonos.
- El área de delegación de colonia deberá solicitar a protección civil brinde su ayuda en la realización de las campañas o platicas referente a inundaciones en las cuales se concientice a los colonos de cómo se originan y que hacer en caso de inundaciones.
- Es fundamental, mantener siempre limpios los canales de agua, alcantarillas, drenajes y cunetas de las casas, para evitar el bloqueo del canal de aguas negras.
- Se deben realizar inspecciones periódicas a los canales de aguas, al inicio de las temporadas de lluvia. Para garantizar la fluidez del agua.
- Asegúrese que en el patio de su casa no existan elementos que pudieran ser arrastrados hacia los desagües y que podrían originar obstrucciones.
- Colocar documentos importantes en una bolsa de plástico para que no se destruyan en caso de existir inundaciones.
- Tener un radio para estar informado acerca de la emergencia y posibles instrucciones, proporcionadas por CONAGUA.
- Cortar la luz, agua, gas y evacuar si la situación lo amerita o las autoridades así lo indican.

BIBLIOGRAFÍA

(Castro Medina, y otros, 2015).

Garnica Peña, R. J. y Alcántara Ayala, I. (2004). Riesgos por inundación asociados a eventos de precipitación extraordinaria.

<http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3FASCCULOINUNDACIONES>.

<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/gbusso.pdf>

<https://www.google.com.mx/maps/place/Chiapas/@17.2571027,-92.1152241,8z/data=!4m5!3m4!1s0x858d44b49757ce67:0xc0033824619d615!8m2!3d16>.

<https://www.google.com.mx/maps/place/M%C3%A9xico/@23.3134142,-111.6559662,5z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x84043a3b88685353:0xed64b4be6b09981>

LEY General de Asentamientos Humanos (LGAH). Publicada en el D.O.F el 21 de julio de 1993. México. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/133.pdf>. [Fecha de Consulta 9 de Enero de 2012].

LEY General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Publicada en D.O.F 30 Agosto de 1988, México. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>. [Fecha de Consulta el 15 Enero de 2012].

LEY General de Protección Civil (LGPC). Publicada en el D.O.F el 12 de mayo de 2000. México. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/141.pdf>. [Fecha de consulta el 5 Enero 2012].

Malilay J. “Impacto de los desastres en la salud pública, capítulo de inundaciones”. Organización mundial de la salud, 2000, 460 pp.

(Narváez, Lavell, & Pérez Ortega, 2009)

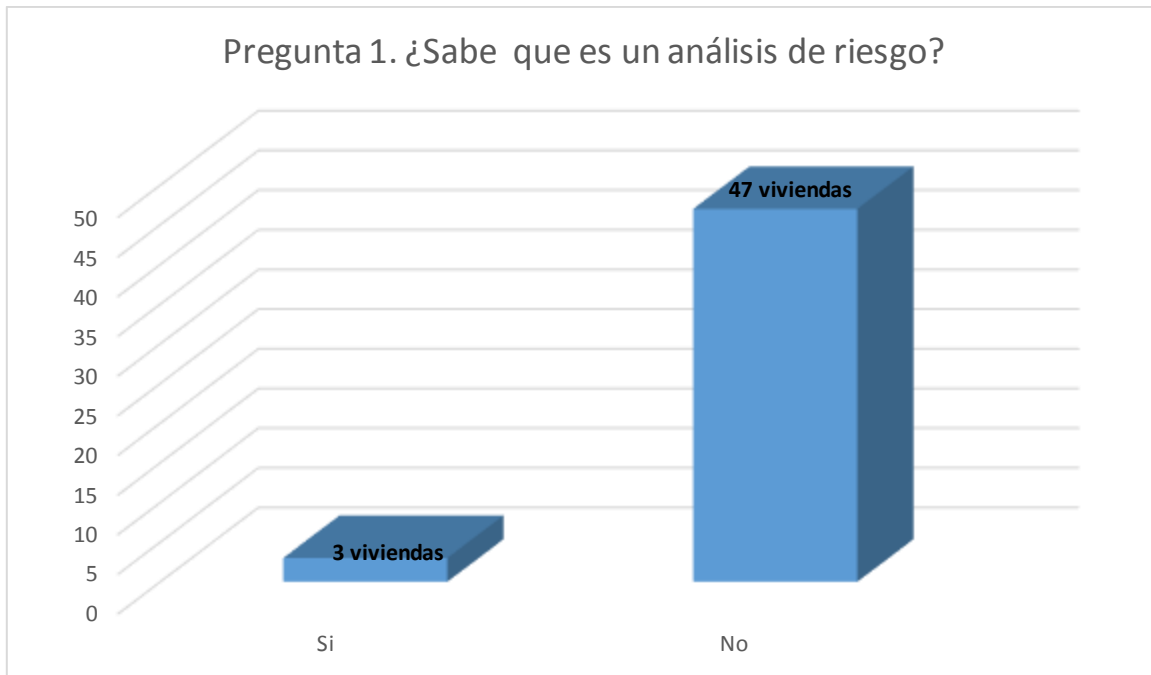
Revista de Educación, 4 (2002): 167-179. Universidad de Huelva

Zúñiga, A. H. (2003). Seguridad e higiene industrial. Editorial Limusa.

ANEXOS UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SUBSEDE REFORMA
FACULTAD DE INGENIERIA

Cuestionario aplicado a los habitantes de la colonia platanal, Reforma Chiapas. Con el objetivo de adquirir información necesaria que ayudara a llevar a cabo la investigación.

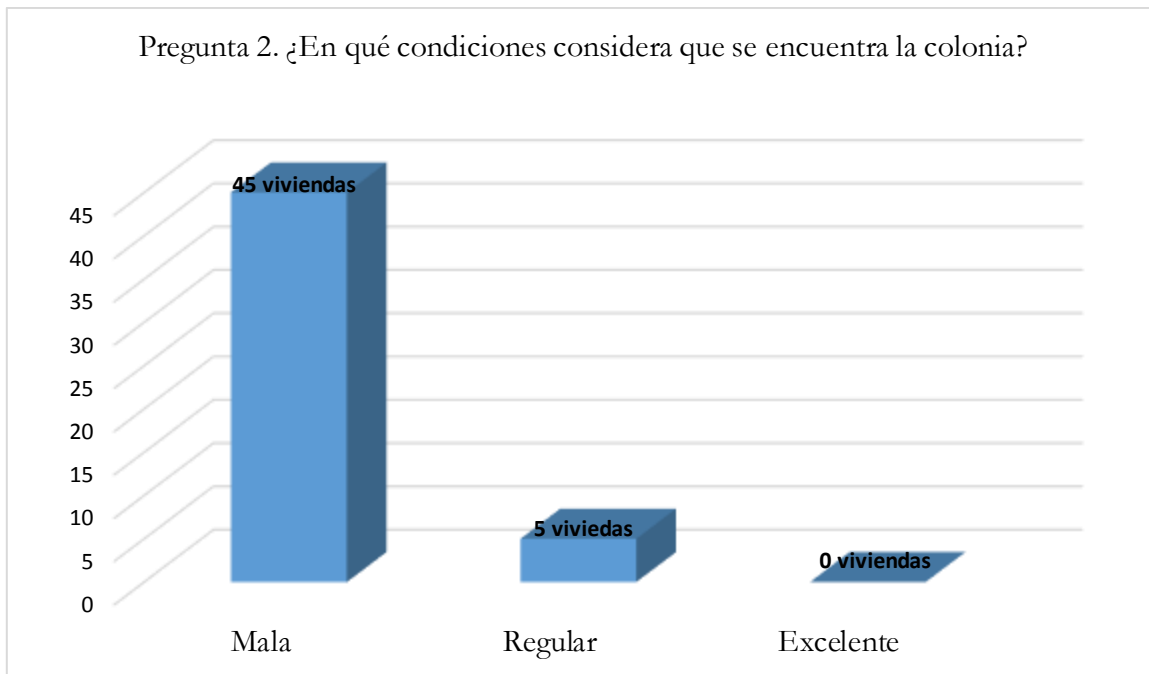
- 1.- ¿Sabe que es un análisis de riesgo?
a) Si b) no
- 2.- ¿En qué condiciones considera que se encuentra la colonia?
a) Mala b) Regular c) Excelente
- 3.- ¿Considera que existen riesgo en la localidad referente a inundaciones?
a) Ninguno b) Pocos c) Demasiados
- 4.- ¿Qué tipo de daños recibe directamente por causa de las inundaciones?
a) Enfermedades b) Pérdidas materiales c) Daños a su vivienda d) Todas las anteriores
- 5.- ¿Conoce algún tipo de normativa referente a inundación?
a) Si b) No c) Otro
- 6.- ¿Considera que los riesgos de inundación son generados en parte por estar en una zona irregular?
a) Si b) No c) Tal vez
- 7.- ¿Cree usted que si aplicamos un análisis de riesgo para identificar todos los factores que provoquen las inundaciones, se beneficiaría la localidad?
a) Si b) No c) Tal vez



Gráfica 1. Resultado de la pregunta número uno.

Fuente con base a la información obtenida

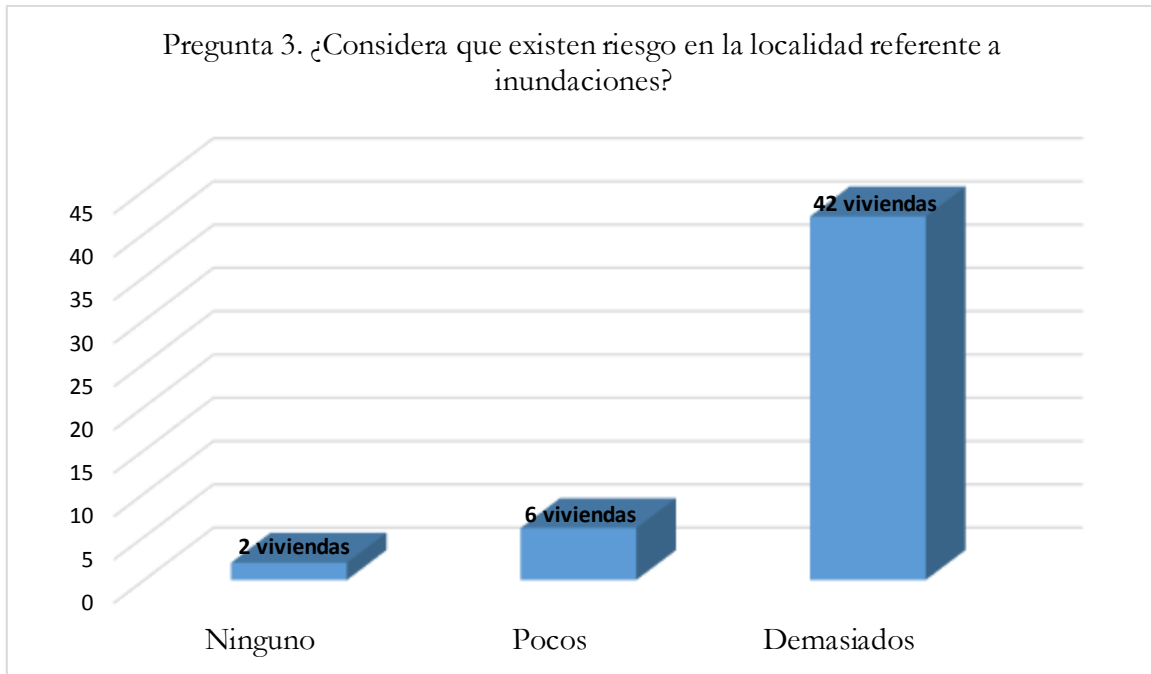
De los 50 hogares entrevistado de la colonia platanal el 95 por ciento que equivalen a 47 casas respondió que desconoce que es un análisis de riesgo y el cinco por ciento equivalente a tres viviendas contesto que si conocen.



Gráfica 2. Resultado de la pregunta número dos.

Fuente con base a la información obtenida

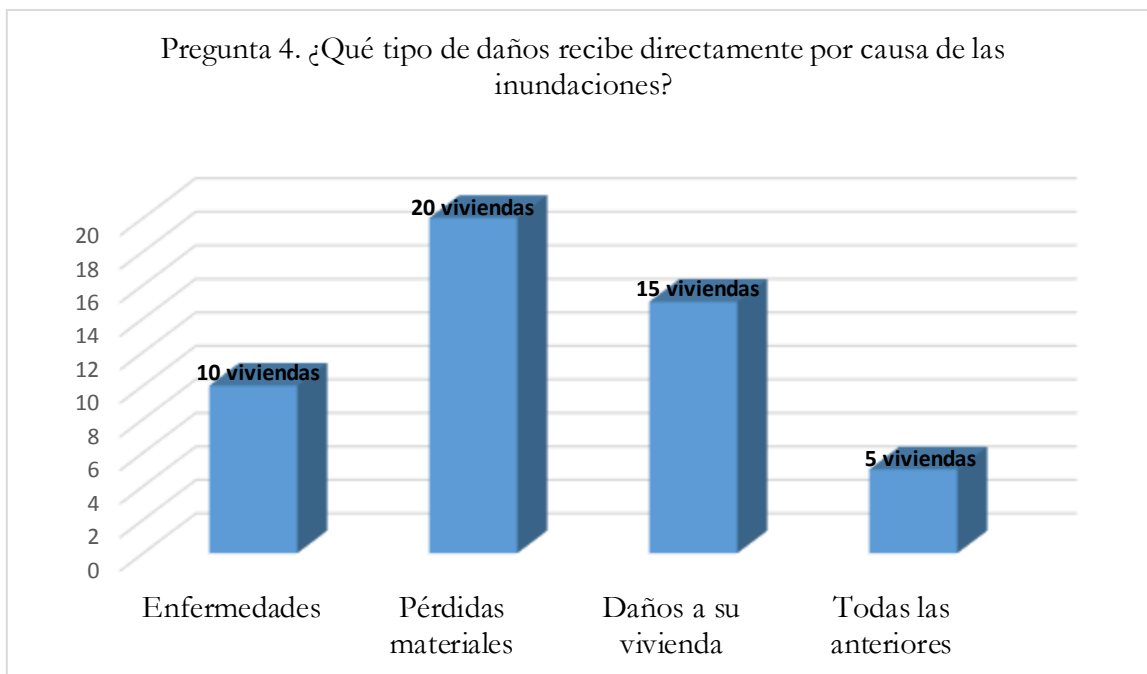
Esta pregunta fue hecha para saber en qué condiciones consideran los habitantes que la colonia se encuentra, y de los 50 hogares que se encuestaron, a lo que el 90 por ciento contestó que es mala de los cuales equivalen a 45 casas, el 10 por ciento que es regular correspondientes a cinco casas y ninguno da por excelente la colonia.



Gráfica 3. Resultado de la pregunta número tres.

Fuente con base a la información obtenida

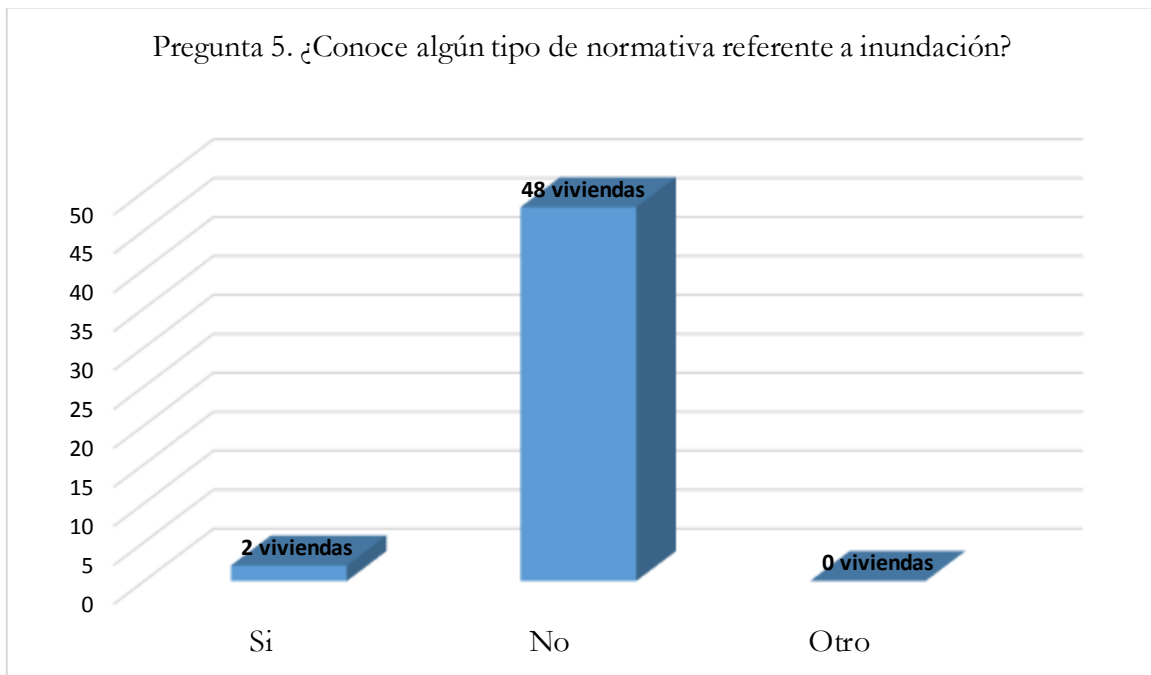
Para poder concientizar a los colonos se les aplico una pregunta que describe si en la colonia existen riesgos de inundaciones, las respuestas fueron las siguientes de 50 hogares dos contestaron que no debido a que nos son tan afectados, seis dijeron que existen pocos sin embargo 42 afirmaron que si pues son afectados y dañados en gran manera.



Gráfica 4. Resultado de la pregunta número cuatro.

Fuente con base a la información obtenida

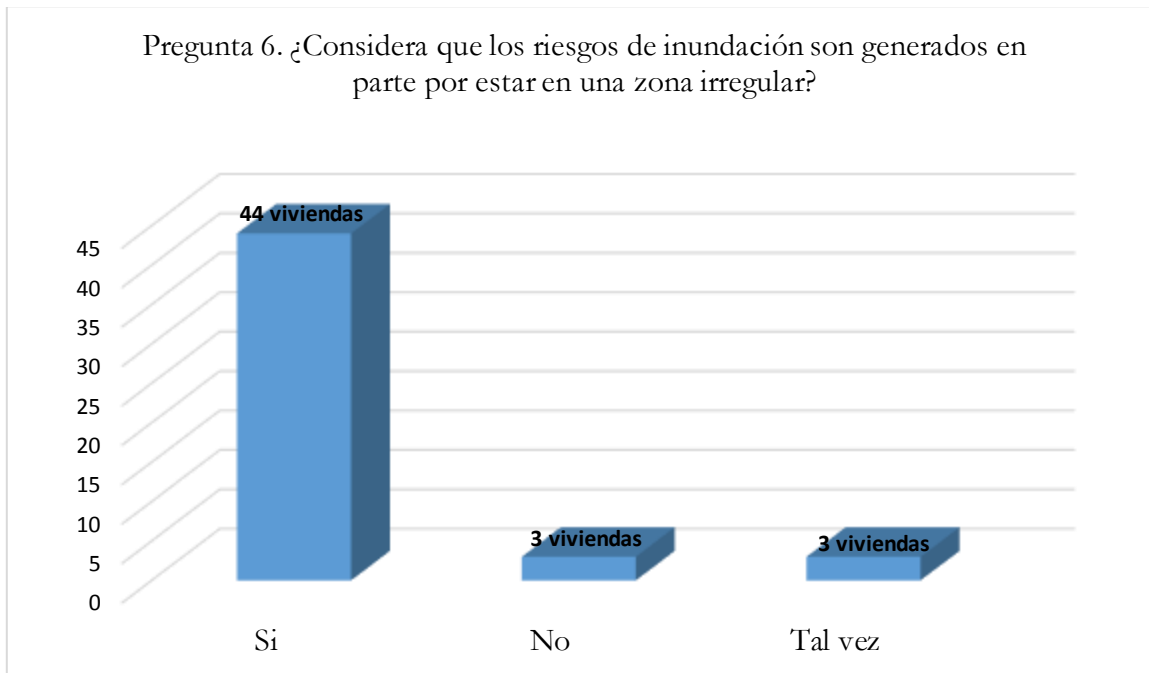
Esta pregunta se aplicó para indagar cuales son los daños directos que reciben cada uno de los hogares, a lo cual las respuestas son las siguientes; 10 enfermedades ya que habitan niños y personas de la tercera edad, 20 pérdidas materiales es lo que más se les daña, 15 daños a la vivienda pues ya que con el tiempo sus infraestructura se ha deteriorado y entre más humedad provoca daños y por ultimo 5 contestaron que todas las anteriores son las que se ven severamente afectadas.



Gráfica 5. Resultado de la pregunta número cinco.

Fuente con base a la información obtenida

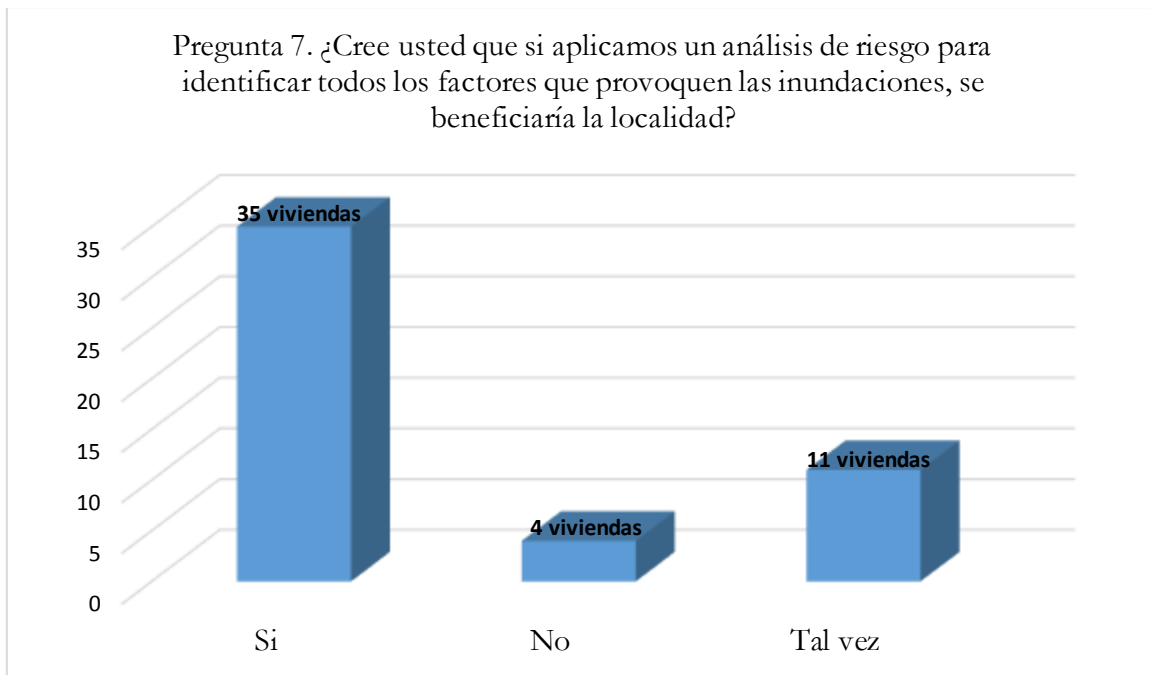
De los 50 hogares dos familias tienen conocimiento sobre la aplicación de alguna normativa sobre inundaciones de la colonia, y el resto correspondientes a 48 familias nos mencionan que no conocen ninguna normativa.



Gráfica 6. Resultado de la pregunta número seis.

Fuente con base a la información obtenida

De los 50 hogares entrevistados 44 familias contestaron que sí, porque muchos reconocen que las zonas en las que están ubicados es una zona irregular, tres familias contestaron que no porque son recientes y desconocen el origen de la colonia, dando como resultado final que tres familias no están seguras, pues ellos no son severamente dañinos.



Gráfica 7. Resultado de la pregunta número siete.

Fuente con base a la información obtenida

De los 50 hogares que fueron entrevistados 35 familias respondió que si aplican un análisis de riesgo para identificar algunos factores, cuatro familias de las cuales fueron entrevistadas respondieron que no aplican ningún análisis de riesgo en la localidad, 11 familias que fueron entrevistadas respondieron que tal se aplica un análisis de riesgo pues ellos no están seguros si un análisis de riesgo se utiliza para identificar los factores de riesgo de inundaciones.



Figura 15: Basura acumulada en la colonia
Fuente-. Con base a la información propia



Figura 16: vista al cárcamo
Fuente: con base a la información propia



Figura 17. Arroyo que pasa por la colonia

Fuente: con base a la información propia



Figura 18. Basura en arroyo que provoca que se tapen las alcantarillas

Fuente. Con base a la información propia

