



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Catacaos – Piura. 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

FRANCISCO MECHATO NUÑEZ

ASESOR:

MSC. DELGADO RAMIREZ, FÉLIX

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA – PERÚ

2017

Página del jurado

Presidente

Secretario

Vocal

Dedicatoria

A Dios, porque acepto y creo en su infinita misericordia, por cuidar de mi e iluminarme, por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte, inspiración y compañía a mi viejita Lilia como cariñosamente llamo desde la infancia por su ejemplo, a mi esposa e hijos y la personita que me ilumina desde el firmamento, también para mis amigos de la infancia de mi querida Heroica Villa Catacaos.

Agradecimiento

A los excelentes profesionales que me apoyaron en esta ardua labor, a mis colegas Lázaro, Marchena y German Valderrama.

Declaratoria de autenticidad

Yo Francisco Mechato Núñez identificado con DNI: 02857038, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de setiembre del 2017.

.....

Francisco Mechato Núñez

DNI: 02857038

Presentación

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos – Piura. 2017, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El autor.

ÍNDICE

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Resumen.....	ix
Asbtract.....	x
I. INTRODUCCION.....	11
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos.....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema	31
1.5. Justificación del estudio.....	32
1.6. Hipótesis.....	33
1.7. Objetivo	34
II. METODO.....	35
2.1. Diseño de Investigación	36
2.2. Tipo de investigación.....	36
Método de investigación.....	37
2.3. Variables	37
2.4. Población, muestra y muestreo	39
III. RESULTADOS.....	40
3.1. Aplicación de método de análisis	41
Recopilación de la información.....	42
3.2.1. Trabajos de campo.....	42
3.2.2. Trabajos de gabinete.....	43
IV. DISCUSIONES.....	48
V. CONCLUSIONES.....	50
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
VIII. ANEXOS	57

Índice de Figuras

Figura 1. Estado de viviendas tras la inundación	14
Figura 2. Colapso de viviendas	14
Figura 3. Línea del tiempo - El niño entre 1900 a 2016.	28
Figura 4. Plano de viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui	41
Figura 5. Ubicación GPS	42
Figura 6. Relación de los suelos en la estabilidad ambiental	44
Figura 7. Medición tipo de socavación por inundaciones	45
Figura 8. Daños en viviendas por inundaciones	46
Figura 9. Representación de dimensiones de inundación	47
Figura 10. Colapso de pared lateral	62
Figura 11. Saturación del suelo	62
Figura 12. Suelo con erosión hídrica	63
Figura 13. Material de viviendas y erosión del suelo	63
Figura 14. Estado del cauce del río	64
Figura 15. Colapso de dique	64
Figura 16. Estado actual del río, falta de descolmatación	65
Figura 17. Sedimentación en el cauce del río	65
Figura 18. Colapso de la defensa del río	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis de los suelos por las inundaciones	44
Tabla 2. Análisis de socavaciones por inundaciones	45
Tabla 3. Estudiar de qué modo los daños en viviendas por inundaciones	46
Tabla 4. Analizando las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas	47

Resumen

La presente investigación titulada: “Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui, Catacaos – Piura. 2017”, busca determinar los efectos que generan las inundaciones fluviales que es un fenómeno natural por el cual el flujo de agua desborda los límites del cauce de un río (Tockner et al., 2010). Este proceso natural se torna peligroso cuando el hombre ocupa zonas inundables, transformando el fenómeno en una amenaza para la estabilidad de las viviendas considerando las afectaciones de suelo, socavaciones medibles y daños en las tipologías tradicionales de autoconstrucción.

La investigación es de diseño no experimental, correlacional, del tipo aplicada, la muestra estuvo conformado por cincuenta (50) viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui, donde se empleó fichas de observación directa como técnica de recolección de datos, se determinó por una muestra no probabilística, evidenciando las afectaciones en mayor o menor medida donde se empleó evaluaciones técnicas precisas y el efecto acumulativo de lesiones que incrementan considerablemente la estabilidad de las viviendas incrementando su vulnerabilidad. Finalmente se llegó a las conclusiones como respuesta a la problemática de estudio de los efectos que causa las inundaciones fluviales, que permitieron puntualizar recomendaciones a considerar para proteger a la población del asentamiento humano identificando los patrones que presentan las inundaciones así como acciones que protejan la vida humana y sus bienes materiales específicamente las viviendas afectadas según el tipo de material.

Palabras claves: Inundaciones fluviales, estabilidad de suelos

Asbtract

The present investigation entitled: "Effects of fluvial floods on the stability of housing in the human settlement José Carlos Mariátegui, Catacaos - Piura. 2017 ", seeks to determine the effects generated by fluvial floods that is a natural phenomenon whereby the flow of water overflows the limits of a riverbed (Tockner et al., 2010). This natural process becomes dangerous when the man occupies flood zones, transforming the phenomenon into a threat for the stability of the houses considering the affectations of soil, measurable scourges and damages in the traditional typologies of self-construction.

The research is non-experimental, correlational, of the applied type, the sample consisted of fifty (50) dwellings of the José Carlos Mariátegui human settlement, where direct observation forms were used as a data collection technique, determined by a sample non-probabilistic, evidencing the effects to a greater or lesser extent where precise technical evaluations were used and the cumulative effect of injuries that considerably increase the stability of the dwellings, increasing their vulnerability.

Finally, the conclusions were reached in response to the problem of studying the effects caused by river floods, which made it possible to specify recommendations to be considered in order to protect the population of the human settlement by identifying the patterns that floods present as well as actions that protect life human and its material goods specifically the affected homes according to the type of material.

Keywords: Fluvial floods, soil stability

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

A través de millones de años de la evolución del planeta Tierra se han producido innumerables fenómenos naturales, como sismos, huacos, inundaciones y muchos fenómenos más. Es con la presencia del hombre que se producen los desastres naturales y éstos afectan sus actividades socioeconómicas y su entorno ambiental. A través de los años se han generado innumerables eventos naturales con inundaciones que han causado pérdidas de vidas humanas y daños a la propiedad y la infraestructura países como Japón, China, Estados Unidos, Ecuador, Colombia han sufrido embates de la naturaleza con severas consecuencias.

En el ámbito nacional se conoce bastante bien los impactos generados por fenómenos climáticos y sus efectos asociados a estos. Nuestro país debido a la estacionalidad de las precipitaciones en la región Andina, Amazónica y Norte del país se sufre numerosas inundaciones, desbordes, huaycos y otros desastres anualmente, especialmente en época de verano las regiones mayormente afectadas son Piura, Tumbes y Lambayeque (enero a marzo), durante los años 2003 al 2012 las inundaciones y lluvias intensas afectaron a 4.3 % de la población nacional, datos del Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, reportan que 687.820 fueron damnificadas y 66.943 viviendas colapsaron y/o destruidas, esta alta susceptibilidad ante inundaciones y otros peligros climáticos hace que la gestión de inundaciones sea un tema relevante y con un grado de prioridad para las autoridades de las regiones que son afectadas y requieren de una gestión de riesgo en nuestro país.

En el reciente evento del presente año denominado “Niño Costero” el Indeci reportó cifras extraordinariamente dramáticas el 31 de marzo de 2017, 101 fallecidos, 353 heridos, 19 desaparecidos, 141.000 damnificados y casi un millón de afectados a nivel nacional desde diciembre del 2016.

En el ámbito local la región Piura cuenta con estadística del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) y el Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) monitorean y articulan la gestión durante el año hídrico, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) contribuyen cada entidad con

objetivos en cada campo de acción y sus alcances, el reciente evento natural del niño costero ha evidenciado la falta de preparación para mitigar los embates de la naturaleza el caudal del río Piura llego a registrar 3400 m³/s, lo que origino en las zonas del bajo como Viduque, Catacaos, Chato Chico, Narihuala entre otros centros poblados queden inundados debido al desborde en dos puntos de la ribera del río, fallaron los diques y los muros de contención, la falta de descolmatación del río, así como aumentar la capacidad del río haciéndolo más profundo, se tenía data de los periodos de retorno y la referencia de los diferentes tipos de caudales. Caudal instantáneo, caudal máximo instantáneo, caudal medio diario, caudal máximo diario, caudal máximo diario, caudal medio mensual, caudal máximo mensual, caudal medio anual.

Los efectos producidos por las inundaciones y su nivel de daños ocasionados en zonas urbanas, zonas agrícolas y zonas rurales, a pesar que la hidrología establece para los ríos una gama de caudales máximos asociados al tiempo de retorno, el caudal del río Piura es normalmente muy variable a lo largo de meses y años, las inundaciones de origen fluvial no es más que la incapacidad hidráulica del cauce para contener determinado caudal y es posible mitigar y revertir sus efectos por medio de la acción de la ingeniería, es por ello que la presente investigación cobra especial relevancia por ser competencia de nuestro campo de acción en busca de mitigar la vulnerabilidad alta a la que está expuesta la población del asentamiento humano José Carlos Mariátegui y el distrito de Catacaos en su conjunto.



Figura 1. Estado de viviendas tras la inundación
Fuente: Elaboración Propia



Figura 2. Colapso de viviendas
Fuente: Elaboración Propia

1.2. Trabajos previos

Antecedentes Nacionales:

“Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Chosica” (2005): en mayo del 2005 el INDECI como órgano rector del Sistema Nacional de Defensa Civil encargado de las acciones de prevención y atención de desastres para la protección de la población y el patrimonio de nuestro país, presenta el “Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Chosica” con la finalidad de, que a través de sus propuestas, se establezcan pautas para que la Municipalidad Distrital de Lurigancho promueva la ejecución de acciones y proyectos que puedan en el tiempo mitigar y revertir gradualmente los niveles de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra la población de esta ciudad, como consecuencia de su desarrollo espontáneo que se hace evidente al observar la ocupación de los cauces de quebradas y cárcavas que rodean la ciudad así como de las terrazas inundables del río Rímac. En el mencionado plan, podemos encontrar que se logró lo siguiente: Elaborar el Mapa de Peligros para la ciudad de Chosica, en base a la evaluación de las amenazas o peligros naturales a los que se encuentra expuesta el área urbana y las zonas de probable expansión urbana.

Elaborar un Plan de Usos del Suelo en donde se determinen las áreas urbanizables y no urbanizables en base a sus condiciones de seguridad física, vulnerabilidad y riesgo ante la ocurrencia de peligros naturales.

Diseñar una propuesta de mitigación con el fin de orientar las políticas y acciones de la Municipalidad Distrital de Lurigancho–Chosica y otras instituciones vinculadas al desarrollo urbano de la ciudad, en base a criterios de seguridad física ante peligros de origen natural y antrópico.

Identificar sectores críticos mediante la estimación de los niveles de riesgo de las diferentes áreas de la ciudad. Esto comprende una evaluación de peligros y de vulnerabilidad en el ámbito del estudio.

Promover y orientar la racional ocupación del suelo urbano y de las áreas de expansión, considerando la seguridad física del asentamiento. Identificar acciones y medidas de mitigación y prevención ante los peligros naturales para la reducción

de los niveles de riesgo de la ciudad. En la cual se sectorizó los peligros en las áreas siguientes:

“Desastres naturales y su influencia en el medio ambiente” (2001): En junio del 2001, los docentes Norma Carrillo H. y Enrique Guadalupe G. presentan un artículo científico en la revista del instituto de investigación de la facultad de geología, minas, metalurgia y ciencias geográficas – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la cual desarrollan un estudio medio ambiental de las quebradas “Santo Domingo” y “La Cantuta”, las cuales presentan ocurrencia de huaicos; y culminando con la zonificación de riesgos por efectos del huaico en el área de estudio. “Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos” (2008): El Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) presentó el 2008 un artículo en la cual presentó una metodología que se utilizó en el “Componente de Gestión del Riesgo de Desastres para el Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Calca, Distrito de Calca, Región Cusco, como parte del proyecto piloto participativo de gestión local del riesgo de desastres del distrito de Calca. Para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones, se diseñó dos metodologías: Cualitativa: Identificación de manzanas y/o lotes con indicadores críticos de las variables seleccionadas para el análisis, comparándolas con las zonas de amenaza a inundaciones obteniendo niveles de vulnerabilidad y riesgo a la vez. Heurística: Asignación de una ponderación a cada variable seleccionada, según su importancia ante inundaciones y asignación de un valor, a cada indicador de cada variable, según su nivel de criticidad. Los niveles de vulnerabilidad de cada manzana quedan establecidos mediante rangos.

García Prado, Félix Eduardo (2005). Análisis y diseño de estabilidad sísmica de taludes en suelos y rocas: Caso curvas leona; tesis de grado. Lima (PE): Universidad Nacional de Ingeniería.

En el Perú se vuelve una necesidad las investigaciones científicas por que no existen estudios etimológicos que sustenten el punto de partida o la experiencia que conlleve a la mejora continua de los procesos para hacer frente a situaciones que son materia de estudio y que nos llevan a tomar realidades extranjeras para afrontar el problema de inundaciones en desventajas climáticas y geográficas, en

la Actualidad la Autoridad Nacional del Agua (ANA) cuenta con un programa destinado a prevención el cual está sujeto a financiamiento para llevar adelante acciones de métodos estructurales y de gestión, además carecen de un sistema de monitoreo de ríos con fines de prevención de desbordamiento e inundaciones para proteger a la población y sus bienes materiales.

Antecedentes internacionales

ROJAS, Octavio, et al. Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1572 – 2012: causas, recurrencia y efectos geográficos. Revista de geografía Norte Grande, p 177-192. Una revisión bibliográfica de inundaciones fluviales históricas en el período 1574 - 2012 a través de diferentes publicaciones, permite analizar, explicar y sistematizar causas o factores detonantes, periodos de recurrencia, distribución y efectos geográficos de las inundaciones acaecidas en Chile continental. Según el factor detonante se identifican 5 tipos principales de inundaciones asociadas a: procesos volcánicos, procesos nivoglaciares, deslizamientos, intervenciones antrópicas y precipitaciones; estas últimas causan el 71% de las inundaciones en el período analizado. A nivel nacional, se observa un patrón zonal de los tipos de eventos dividido en 5 áreas homogéneas, cuya mayor recurrencia se concentra en el dominio climático mediterráneo, consistente con montos pluviométricos intensos y cambios ambientales ocurridos durante las últimas tres décadas. Se constata un incremento de inundaciones catastróficas, relacionadas principalmente con procesos nivoglaciares e intervenciones antrópicas. Las inundaciones fluviales son un proceso natural por el cual el flujo desborda los límites de un cauce (Tockner et al., 2010). Este proceso deviene peligroso cuando el hombre ocupa zonas inundables, transformando el fenómeno en una amenaza para los asentamientos humanos (Keller & Blodgett, 2007). Al materializarse la amenaza, produce catástrofes o desastres, iniciándose el conflicto entre los sistemas natural y social (Merz et al., 2010; Rojas y Martínez, 2011). Segunda mitad del siglo XX a la fecha.

Los efectos geográficos que causan los eventos se relacionan principalmente con el daño en viviendas, que es coincidente con la ocupación en áreas aledañas de cauces (Mardones y Vidal, 2001). En cuanto a las fatalidades

que ocurren por evento, se vinculan principalmente con la rapidez de la crecida, en este contexto resulta fundamental contar con adecuados sistemas de alerta temprana. El ENOS puede ser un buen predictor a largo plazo especialmente desde los 36° S al norte, pues los eventos con mayor número de damnificados (>100.000 personas) en la última década (2000-2009), se producen los años 2000 y 2002, en condiciones neutras y El Niño respectivamente (ONEMI, 2011).

“Estudio sobre lluvias torrenciales e inundaciones en la provincia de Alicante” (2000): La universidad de Alicante mediante su Instituto Universitario de Geografía presenta un balance de los estudios de inundaciones elaborados por los geógrafos alicantinos, una síntesis de las riadas más importantes sucedidas en los últimos veinte años y entrega de una serie de consideraciones que puede considerar el geógrafo en los estudios de riesgos naturales.

En la tesis de PILCO, Geydi “Evaluación de riesgo de desastre por inundación del Centro Poblado de San José de Habana – Habana 2012”. En su investigación para optar por el título de Ingeniero Ambiental la cual fue de vital importancia desarrollarlo, para prevenir desastres que podrían afectar tanto a la población como al medio ambiente, alterando la calidad y el nivel de vida del centro poblado, tuvo como objetivo principal evaluar los riesgos de desastre por inundación del centro poblado de San José de Habana. Se realizó un trabajo de validación en campo, mediante la georreferenciación y toma de fotos de los potenciales peligros o amenazas por inundación, identificados en la reunión de trabajo, peligros o amenazas que podrían afectar no sólo los cultivos, viviendas, sino que también las inversiones de infraestructura básica y las vidas humanas en una posible ocurrencia de un desastre. En este sentido dicho estudio, es vital ya que a través de ella se pueden generar alternativas de planificación, educativas y de sensibilización con la población local, con el fin de evitar que las áreas inundables identificadas en el futuro provoquen mayores daños y pérdidas. Además, el presente estudio orientará el trabajo de los técnicos municipales, facilitadores locales, capacitadores, docentes, profesionales interesados en la temática y otras personas con el fin de proponer alternativas para reducir la vulnerabilidad e incrementar los niveles de seguridad de la población del centro

poblado. Al concluir el presente estudio se encontró que el centro poblado San José de Habana tiene riego alto, medio y bajo; se presenta alternativas o medidas para reducir daños o pérdidas, con la finalidad de lograr una mayor sostenibilidad de las inversiones en el SNIP que se logra a través de una planificación coordinada en los diferentes niveles: local, regional y nacional. Esto implica la participación de todos los actores involucrados del distrito de Habana, para promover un mejor entendimiento de los riesgos y peligros por inundación, así como distinguir las vulnerabilidades de las necesidades y valorar las capacidades sociales y organizacionales en cada uno de los niveles. La metodología y el marco teórico empleado en esta investigación sirvieron de base para el desarrollo del presente estudio

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Inundaciones fluviales:

Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles y riberas, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura. Las inundaciones se producen cuando lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo, la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos a los propios cursos de agua. Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río.

Una inundación consiste en la invasión o cubrimiento de agua en áreas que en condiciones normales se mantienen secas, también es considerada como la abundancia excesiva. Las inundaciones son ocasionadas cuando al no poder absorber el suelo y la vegetación toda el agua cuando llueve, ésta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas puedan retenerla. Las inundaciones fluviales son consecuencia de una lluvia intensa o lluvia torrencial, a las que en ocasiones se suma la nieve del deshielo, con lo que los ríos se desbordan. Las zonas costeras se inundan a causa de mareas inusualmente altas originadas por fuertes vientos en la superficie oceánica, o por un maremoto o tsunami.

En muchas partes del mundo las inundaciones suelen ocurrir en el transcurso del año dependiendo la estación siendo en su mayoría relativamente suaves y no se les toma la importancia debida sin embargo en determinadas zonas geográficas las inundaciones suelen alcanzar una notoriedad mayor pudiendo causar pérdidas total o parcial de bienes materiales como viviendas, automóviles, ganado, colapso del sistema de alcantarillado, servicio de alumbrado comercial, daños en la infraestructura como calles, puentes, sistemas de drenaje.

De otro lado tenemos que las inundaciones son ocasionadas cuando el suelo y la vegetación al no poder absorber el agua de lluvia esta fluye sin que los ríos sean capaces de canalizarla ni los estanques naturales o pantanos artificiales creados por medio de presas puedan retenerla. Las inundaciones fluviales son consecuencia de una lluvia intensa o lluvia torrencial a las que en ocasiones se suma la nieve del deshielo, con lo que los ríos se desbordan. Las zonas costeras se inundan a causa de mareas inusualmente altas originadas por fuertes vientos en la superficie oceánica

Las inundaciones dañan los bienes, amenazan la vida de seres humanos y animales, erosionan el suelo y causan sedimentación excesiva, dificultan el drenaje e impiden que los terrenos sean explotados de manera productiva. Otros efectos de las inundaciones con las lluvias ocasionan derrumbes y deslizamientos destruyendo viviendas y vidas humanas, destruyendo sembríos, generan escases aíslan pueblos enteros, deterioran vías, soporte de puentes generando colapso y excesiva vulnerabilidad, las inundaciones causan daños en la estructura de las vivienda afectando su estabilidad.

Tipos de inundaciones

Las inundaciones se categorizan como desastres naturales y son una amenaza constante en casi cualquier lugar donde llueve, aunque claro, la lluvia no es el único catalizador de este fenómeno.

Gran parte de las inundaciones se producen en un lapso de horas o días, lo que favorece la evacuación de las zonas proclives a ser afectadas. Sin embargo, otras son intempestivas y requieren medidas rápidas de protección. Si una persona vive en una zona cercana a un lago, un río, el mar o cualquier otro cuerpo de agua,

debe tomar precauciones porque es muy probable que alguna vez la zona se inunde.

-Inundaciones de lenta aparición. Pueden tardar días, semanas o meses en cubrir los terrenos. Pueden dañar las cosechas, las carreteras y zonas pequeñas.

-Inundaciones de rápida aparición. Se producen en un tiempo más corto y entrañan daños más graves para las construcciones y las personas.

-Inundaciones repentinas. Representan la mayor amenaza y pueden provocar cuantiosos daños en la infraestructura, así como consecuencias sociales negativas.

Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas o regiones que habitualmente se encuentran secas. Normalmente es consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el propio cauce del río, aunque no siempre es este el motivo. Las inundaciones se producen por diversas causas (o la combinación de éstas), pueden ser causas naturales como las lluvias, oleaje o deshielo o no naturales como la rotura de presas

Tipos de precipitaciones: Las precipitaciones se clasifican en tres grupos según el factor responsable del levantamiento del aire que favorece el enfriamiento necesario para que se produzcan cantidades significativas de precipitación.

- a)** Precipitaciones convectivas. Son causadas por el ascenso de aire cálido más liviano que el aire frío de los alrededores. Las diferencias de temperatura pueden ser sobre todo el resultado de calentamientos diferenciales en la superficie o en la capa superior de la capa de aire. La precipitación convectiva es puntual y su intensidad puede variar entre aquella correspondiente a lloviznas ligeras y aguaceros.
- b)** Precipitaciones orográficas. Resultan del ascenso del aire cálido hacia una cadena de montañas. el ascenso de grandes columnas de aire húmedo al encontrarse con obstáculos en su ascenso el aire se enfría hasta alcanzar el punto de saturación del vapor de agua y una humedad relativa del 100 % originan la lluvia.

- c) Precipitaciones ciclónicas. Se producen cuando hay un encuentro de nubes de diferentes temperaturas: las más calientes son impulsadas a las partes más altas donde precipitan.

Los estudios previos deben ser organizados y agrupados por temas, procesados en una base de datos y representados gráficamente en un sistema de información geográfica (SIG). Ellos deben considerar la variabilidad climática natural para evaluar los caudales de inundación (en el Perú, se debe considerar, por ejemplo, el Fenómeno El Niño).

Los estudios previos también deben tomar en cuenta la acción de los ecosistemas como humedales, franjas de protección de los cauces y el estado de la cuenca. Además se debe contar con estudios de distribución de la población y los usos de suelo que se están dando en las zonas posiblemente afectadas.

Evaluación de riesgo actual y futuro

Esta evaluación de riesgo dependerá del grado de información disponible a nivel local y de la capacidad de generación de datos faltantes. En este proceso la condición de inicio será el estado de riesgo no cuantificado, basándose en los estudios previos. El resultado será el riesgo cuantificado representado en mapas de riesgo.

Determinación de la amenaza

A partir de la información histórica sobre inundaciones, geomorfología y la serie de datos de caudal se establecerán los periodos de retorno y los niveles máximos de inundación en el área de estudio. Cuando no existan datos suficientes sobre el caudal, se debe realizar un modelamiento hidrológico para determinar los caudales a partir de las precipitaciones. Determinación de la vulnerabilidad

Para realizar este análisis se parte de los resultados de estudios socioeconómicos realizados antes y de un mapa de amenazas, para determinar la estimación de la vulnerabilidad en el territorio. Se requiere desarrollar también herramientas de clasificación e indicadores de vulnerabilidad de acuerdo a la problemática social local.

La determinación de riesgo se refiere a la estimación de los daños que puede ocasionar una inundación de forma directa o indirecta.

- Riesgo directo: es la estimación de los daños sobre personas y pérdidas económicas.
- Riesgo indirecto: pérdidas económicas de difícil medición e impactos de la inundación que van más allá de los límites del municipio en evaluación y de larga duración.

Prevención y mitigación del riesgo

Esta etapa es la combinación de las medidas estructurales y no estructurales agrupadas en un plan de actuaciones común. Para ello la normativa y los procesos establecidos deben ajustarse en un solo plan de políticas de gestión de la cuenca, uso del suelo y normas de construcción.

Plan de actuación

Este proceso se inicia con el riesgo cuantificado y los mapas de zonificación del riesgo. Las actividades de entrada deben generar acciones para reducir el riesgo en la zona de estudio. Planes de gestión de cuenca, ordenamiento territorial y normativa de urbanismo. Como parte de la etapa de prevención y mitigación del riesgo se deben plantear mecanismos que integren el plan de actuaciones a la política de gestión del suelo y del agua. Por lo tanto, se deben ajustar los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, los planes de ordenamiento territorial y la normativa de urbanismo.

Respuesta a la emergencia

La etapa de respuesta a la emergencia se divide en dos componentes: el plan de emergencias, que prepara las condiciones locales y a las autoridades locales para atender un desastre por inundación, y el sistema de alerta temprana y pronóstico sobre el riesgo de inundación, una herramienta para activar el plan de emergencias y que genera información permanente que permite comprender mejor el comportamiento de las inundaciones en el área de estudio.

Plan de emergencias

Este proceso se divide en dos ejes de trabajo: preparación y respuesta.

La preparación aborda la identificación de actores y responsables de atención de emergencias, formulación de protocolos y mapas de rutas de evacuación, puntos seguros y determinación de los recursos que se requieren para atender un desastre de cierta magnitud.

La respuesta corresponde a la activación del plan de emergencias en actividades de aseguramiento, autoprotección, evacuación, rescate, albergue, atención médica, manejo de cadáveres, ayudas, servicios básicos, etc.

Sistema de alerta temprana y pronóstico

El SAT es una herramienta para preparar y fortalecer la respuesta a desastres por inundaciones (que ha sido discutida en otro documento de esta serie). En esta etapa se debe vincular de una manera activa a la comunidad en la generación de datos de calidad para el procesamiento y determinación del pronóstico y las alertas.

.

- Definir el protocolo para la gestión de recursos para la gestión del riesgo de desastres.
- Estructurar la organización comunitaria y el apoyo de personal, maquinaria y equipos para la limpieza de escombros y residuos después de la emergencia.
- Gestionar herramientas, materiales y maquinaria para la reconstrucción de las viviendas y edificaciones afectadas.
- Gestionar apoyo médico y psicológico para atender a la población afectada.
- Establecer apoyo social para familias y promover la generación de empleo.

Beneficios de la gestión de inundaciones

La gestión de inundaciones permitirá a los gobiernos regionales, provinciales y distritales realizar medidas necesarias para reducir los riesgos de desastres causados por inundaciones y trabajar en la ejecución de medidas necesarias para la construcción de obras de infraestructura estructurales y no estructurales.

Mapas de inundaciones

Los mapas permiten identificar las zonas críticas a lo largo del río, teniendo en cuenta la topografía actual para determinar las zonas de intervención.

Se conoce como inundación, al fenómeno natural, por el cual el agua cubre los terrenos, llegando en ciertas ocasiones a tanta altura que puede dejar sumergidas

viviendas, automotores, anegar calles, destruir cosechas, con peligro, incluso vital, para todos los seres vivientes que habitan el lugar, y enormes pérdidas económicas. Por extensión, se aplica a todo otro elemento que llene un lugar, como por ejemplo, cuando decimos, el país se inundó de extranjeros, o nos inundó el olor a humo, o mi mente se inundó de ideas.

Estructuras: Es el conjunto de elementos resistentes, convenientemente vinculados entre sí, que accionan y reaccionan bajo los efectos de las cargas. Su finalidad es resistir y transmitir las cargas muertas y cargas vivas a los apoyos manteniendo el espacio arquitectónico apoyado en el suelo sin sufrir alteraciones.

Equilibrio: Se identifica con la garantía de que una edificación no colapsara. Tienen cierto grado de movimiento, Un objeto no se mueve en una sola dirección, si se aplican otras fuerzas de igual magnitud y dirección aplicada en sentido contrario lo anulan. Cuando esto sucede se dice que el cuerpo está en equilibrio.

Medición de la precipitación: La precipitación se mide por la cantidad que se recoge de ella, por unidad de tiempo: por ejemplo en centímetros o milímetros, o pulgadas en los países anglosajones, por hora o día. Un centímetro de lluvia es una cantidad suficiente como para poder cubrir el suelo con la misma altura de agua teniendo en cuenta que no se perdiese nada por evaporación, escorrentía o filtración en el suelo. Generalmente, las precipitaciones se dan entre los meses de diciembre hasta abril, donde son registradas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), mediante su red de estaciones distribuidas en la cuenca del río Piura tenemos importantes estaciones hidrométricas en Los Ejidos, Tambo grande y Ñácara.

HIDROGRÁFICA: La cuenca hidrográfica de un río (hasta un punto específico de su trayectoria), de un lago, de una laguna, etc. es el territorio cuyas aguas fluyen hacia ese punto del río, al lago, a la laguna, etc. Aunque las aguas proceden inicialmente de las lluvias esas aguas afluentes son tanto las que discurren superficialmente como aquellas que, después de una trayectoria subterránea, emergen y se incorporan al flujo superficial antes del punto de control. (Chavez, R., 1994, p. 223)

La Cuenca Hidrográfica de drenaje de una corriente, es el área de terreno donde todas las aguas caídas por precipitación, se unen para formar un solo curso de agua. Cada curso de agua tiene una cuenca bien definida, para cada punto de su recorrido. (Villón, M., 2004, p. 48) La cuenca hidrográfica es una unidad territorial y ambiental delimitada por una línea divisoria de aguas, que tributa o alimenta a una red natural de drenaje, con una salida única. En su interior se encuentran una serie de elementos como el agua, la flora, la fauna, el suelo y las personas, que actúan formando un sistema abierto e interdependiente. (Camaren, 2000, p. 76)

Tomando en cuenta los anteriores conceptos podemos definir que una cuenca no es igual que otra, cada curso de agua tiene una cuenca bien definida, para cada punto de su recorrido y es una unidad territorial y ambiental delimitada por una línea divisoria de aguas, que tributa o alimenta a una red natural de drenaje, con una salida única.

MICRO CUENCA: Terreno delimitado por las partes altas de una montaña, donde se concentra el agua lluvia que es consumida por el suelo para luego desplazarse por un cauce y desembocar en una quebrada, río o lago
(Micro cuenca, (s.f). En Wikcionario. Recuperado el 19 de mayo del 2015 de <http://es.wiktionary.org/wiki/microcuenca>)

ESTACIÓN METEOROLÓGICA: Una estación meteorológica es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.

Los instrumentos comunes y variables que se miden en una estación meteorológica incluyen:

Termómetro: Instrumento que mide la temperatura en diversas horas del día.

Termómetros de subsuelo (geotermómetro): Para medir la temperatura a 5, 10, 20, 50 y 100 cm de profundidad.

Termómetro de mínima junto al suelo: Mide la temperatura mínima a una distancia de 15 cm sobre el suelo.

Termógrafo: Registra automáticamente las fluctuaciones de la temperatura.

Barómetro: Mide la presión atmosférica en la superficie.

Pluviómetro: Mide la cantidad de agua caída sobre el suelo en forma de lluvia, nieve o granizo.

Psicrómetro o higrómetro: Medida de la humedad relativa del aire y la temperatura del punto de rocío.

Piranómetro: Medida de la radiación solar global (directa + difusa).

Heliógrafo: Medida de las horas de luz solar.

Anemómetro: Medida de la velocidad del viento.

Veleta: Instrumento que indica la dirección del viento.

La mayor parte de las estaciones meteorológicas requieren un mantenimiento ocasional. Además, existen observatorios meteorológicos sinópticos, que sí cuentan con personal (observadores de meteorología), de forma que además de los datos anteriormente señalados se pueden recoger aquellos relativos a nubes (cantidad, altura, tipo), visibilidad y tiempo presente y pasado. La recogida de estos datos se denomina observación sinóptica.

(Estación meteorológica, (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 12 de junio del 2015 de http://es.wikipedia.org/wiki/Estación_meteorológica)

Inferimos que existe un historial de medición de precipitaciones en las estaciones adyacentes a la Quebrada “Santo Domingo”. Según el SENAMHI, existen 3 estaciones meteorológicas de las que se puede obtener estos datos:

Estación meteorológica Ñácara.

Estación meteorológica Los Ejidos.

Estación meteorológica Morropón.

EL NIÑO (FENÓMENO): Es un fenómeno climático relacionado con el calentamiento del Pacífico oriental ecuatorial, el cual se manifiesta erráticamente cíclico, según Arthur Strahler (1957), habla de ciclos de entre tres y ocho años, que consiste en realidad en la fase cálida del patrón climático del Pacífico ecuatorial denominado El Niño-Oscilación del Sur (El Niño-Southern Oscillation, ENSO por sus siglas en inglés), donde la fase de enfriamiento recibe el nombre de La Niña. Este fenómeno, en sus manifestaciones más intensas, provoca estragos en la zona

intertropical y ecuatorial debido a las intensas lluvias, afectando principalmente a la región costera del Pacífico de América del Sur. (El niño (fenómeno), (s.f). Recuperado el 24 de marzo del 2017 de [https://es.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o_\(fen%C3%B3meno\)#Los_Ni.C3.B1os_hist.C3.B3ricos](https://es.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o_(fen%C3%B3meno)#Los_Ni.C3.B1os_hist.C3.B3ricos)) Los episodios del fenómeno del niño calificados de muy fuertes, son de los años 1982-83 y de 1997-98.

Se presenta una línea de tiempo del fenómeno del niño desde 1900 al 2016.

Figura N°04: Línea del tiempo – El niño entre 1900 a 2016.

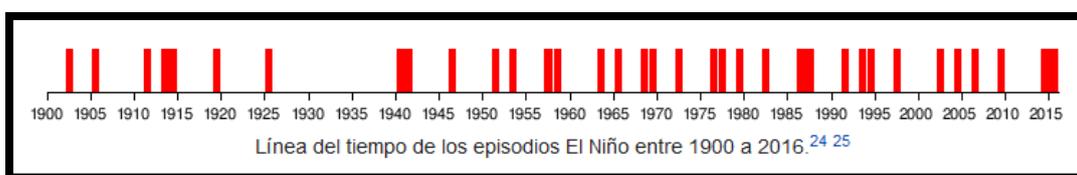


Figura 3. Línea del tiempo - El niño entre 1900 a 2016.

Fuente: Wikipedia, 2017.

ASENTAMIENTO HUMANO: Se define un asentamiento humano o pueblo joven como una forma de urbanización que se caracteriza porque su constitución se realiza a través de la invasión organizada de terrenos del Estado o de particulares, utilizando distintas modalidades, desde las ocupaciones paulatinas, hasta las ocupaciones violentas, pasando por las autorizaciones indirectas o las reubicaciones hechas por el gobierno. (COFOPRI., 2002)

Podemos inferir que las tragedias ocurridas en el asentamiento humano “José Carlos Mariátegui” a consecuencia de precipitaciones se deben en parte a la mala organización de los terrenos y la falta de accionar del estado.

VIVIENDA: Lo define como morada o habitación. Morada, a su vez es una casa o habitación, o también una estancia algo prolongada en un lugar. Y habitación se define como edificio o parte de él que se destina para habitarse; pero, al mismo tiempo puede ser un cuarto o aposento de una casa habitado por uno o varios individuos agrupados. En la mayoría de casos, los grupos suelen constituir familias, y como en los casos de individuos aislados y de grupos no familiares, las viviendas suelen recibir otros nombres (chozas, cobijas, fondas, hoteles, conventos,

cuarteles, etc.). Si toda la vivienda ha de ser habitado por una sola familia, se tratará de una vivienda unifamiliar. Si la familia sólo habita parte de él, o sea que la vivienda se compone de varias partes, cada una habitada por una familia, la vivienda representará una vivienda multifamiliar. (Ulsamer, F., 2005, p. 77)

Aunque el autor no especifique el tiempo de duración para que sea nombrada como vivienda, la Universidad Nacional de Piura que también es afectada por las precipitaciones en la margen del río Piura, también podría considerarse como vivienda ya que hay estudiantes que tienen estancias prolongadas dentro de la universidad.

ESTABILIDAD: En ciencias, una situación es estable si se mantiene en estado estacionario, es decir, igual en el tiempo y una modificación razonablemente pequeña de las condiciones iniciales no altera significativamente el futuro de la situación. Dependiendo del área en particular, estabilidad tiene significados ligeramente diferentes. Bajo esta acepción, podemos definir:

Equilibrio mecánico estable: El equilibrio mecánico es un estado estacionario en el que se cumple alguna de estas dos condiciones.

Un sistema está en equilibrio mecánico cuando la suma de fuerzas y momentos sobre cada partícula del sistema es cero.

Un sistema está en equilibrio mecánico si su posición en el espacio de configuración es un punto en el que el gradiente de energía potencial es cero.

La segunda definición es más general y útil, especialmente en mecánica de medios continuos.

En estas definiciones, podemos mencionar, la definición de estabilidad estructural. Estabilidad también se relaciona con el equilibrio que debe mantener la vivienda en su totalidad. Cuando es afectado por un agente externo y no se halla adecuadamente arraigado en la tierra o equilibrado por su propio peso puede colapsar parcial o totalmente. Una vivienda es inestable desde la óptica de la ingeniería cuando esta vivienda se apoya sobre un suelo de resistencia no uniforme, o construido sobre una zona considerada peligrosa se debe medir los

niveles de vulnerabilidad a las que está sometida. Todos estos casos de inestabilidad se relacionan con el suelo y con los cimientos de la vivienda y por ende con el material empleado en el proceso constructivo.

ESTABILIDAD ESTRUCTURAL: La estabilidad estructural se refiere a la capacidad de una estructura bajo las fuerzas que actúan sobre ella de alcanzar un estado de equilibrio mecánico. Las combinaciones de fuerzas o acciones bajo las cuales una estructura no es estable se denominan inestabilidades y pueden ser de varios tipos:

Deslizamiento, cuando la fuerza resultante superficie de contacto entre dos sólidos excede un cierto valor y existe desplazamiento relativo entre los puntos de los dos sólidos.

Vuelco, cuando el momento de fuerzas respecto a una recta, llamado eje virtual de rotación sobre pasa un cierto valor.

Inestabilidad elástica, que se refiere a fenómenos de no linealidad como el pandeo, la abolladura, la inestabilidad de arcos, etc.

(Estabilidad, (s.f). En Wikipedia. Recuperado el 16 de junio del 2015 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Estabilidad>)

Al hablar de la estabilidad en esta investigación, nos referiremos a la capacidad de las viviendas en mantenerse igual en el tiempo, sin modificación de sus condiciones iniciales antes del evento.

De otra óptica diremos que la estabilidad de las viviendas es manipulada por los efectos de las inundaciones fluviales

Determinación del problema

El Asentamiento Humano José Carlos Mariátegui (Catacaos) ubicado a 23 msnm, debido a su cercanía al río Piura, es una zona del distrito sometida a la inclemencia de la naturaleza se ubica en el margen izquierda de la ribera del río, geográficamente en una posición desfavorable con relación al cauce del río por encontrarse en la zona baja y está expuesta a inundaciones posiblemente afectando la salud la infraestructura y las viviendas, por esta razón la población vive en estado de alarma en épocas de verano donde se presenta el mayor número de precipitaciones y cada vez que las nubes cargadas se visualizan en el firmamento.

Existe un informe estudio del año 2003 elaborado por un grupo de profesionales dedicados a establecer los riesgos tipo de suelo donde señala las zonas del distrito en las que abunda un alto y muy alto peligro hidrológico en un distrito donde residen alrededor de 200 familias y representan una severa preocupación al distrito por el grado de extrema pobreza de la zona. Catacaos debe llevar a cabo una planificación urbana que contemple la ampliación y mejora de los cauces del río en todos sus recorridos e impedir más construcciones en las zonas aledañas (donde llegan a parar el lodo y los desechos que arrasa el río a su paso).

Tras los embates de la naturaleza los efectos que han impactado sobre la población el niño costero del 2017, ha representado grandes pérdidas económicas, colapso de las viviendas precarias, colapso de las instalaciones de desagüe, falta de energía eléctrica y aislamiento de la población, este fenómeno ha evidenciado la falta de planificación y ha desnudado la poca o nula acción en mitigar los efectos de las precipitaciones, es en este contexto que la presente investigación ayudara a revelar las acciones para enfocar la problemática existente.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo afectan las inundaciones fluviales la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

Problemas específicos

- ¿De qué manera se ven afectados los suelos por las inundaciones fluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?
- ¿En qué medida se producen las socavaciones por inundaciones fluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

- ¿De qué modo se presentan los daños en viviendas a causa de inundaciones fluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

1.5. Justificación del estudio

Teniendo en cuenta a (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 140). Quien afirma que la justificación es la carta de presentación de la investigación, por lo que se debe de hacer todo el esfuerzo para vender la propuesta, persuadir al lector o lograr el financiamiento interno o externo del proyecto. Los siguientes criterios para la justificación de toda investigación:

Conveniencia: Sin duda alguna, este aspecto es crucial, ya que la presente investigación es conveniente para este tiempo y espacio, pues sirve para prever y Gestionar eficientemente los recursos destinados a medidas preventivas dirigidas a mitigar los efectos en el Asentamiento Humano “José Carlos Mariátegui” ante un desborde y posterior inundación de la zona por donde transcurre el “río Piura”.

Relevancia social: La presente investigación corrobora en el bienestar personal y social de la comunidad. El trabajo es trascendente ya que va a beneficiar a nuestra población y de igual manera va a permitir tomar conciencia sobre los reales peligros ante un inminente desastre natural.

Implicaciones prácticas: En ese sentido, la investigación tiene carácter práctico, porque nos va a permitir solucionar problemas de gestión en los recursos destinados a prevenir y/o mitigar los impactos generados a consecuencia de las precipitaciones fluviales.

Utilidad metodológica: En la presente investigación el instrumento diseñado y elaborado ha servido para recopilar información y asimismo para analizar los datos, los mismos que han sido guiados y orientados en todo momento por el método científico. Y lógicamente por tratarse de un modelo cuantitativo, la prueba de hipótesis de la presente investigación está ceñido al método científico; en ese sentido la presente investigación también se justifica.

Limitaciones de la investigación

Limitación teórica: Las bibliotecas no están bien implementadas y actualizadas a nivel local, por lo que se hizo difícil el acceso a las fuentes empíricas; por otro lado, las bibliotecas de las instituciones superiores privadas de la localidad brindan acceso restringido al público.

Limitación temporal: El factor tiempo se refiere a que la investigación se desarrolló en el año 2016 y 2017. Así mismo, la burocracia en las entidades públicas para entregar documentación (datos estadísticos).

Limitación metodológica: La falta de datos históricos de precipitaciones en las 2 estaciones meteorológicas más cercanas del micro cuenca.

Limitación de recursos: Una de las limitaciones de mayor consideración fue el factor económico ya que el trabajo de investigación fue autofinanciado en su totalidad.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis principal

Las inundaciones fluviales afectan en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui, Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

1.6.2. Hipótesis específicas

- Las afectaciones en suelo como efecto de las inundaciones fluviales influyen en la estabilidad de las viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017?
- Las socavaciones como efecto de inundaciones fluviales influyen en la estabilidad de viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017?
- Los daños en la tipología de construcción como efecto de inundaciones fluviales influyen en la estabilidad de viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo general

¿Determinar cómo afectan las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?

1.7.2. Objetivos específicos

- Determinar de qué manera las inundaciones fluviales generan afectación de los suelos en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017
- Analizar en qué medida las inundaciones fluviales producen socavaciones en las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017
- Estudiar de qué modo las inundaciones fluviales ocasionan tipos de grietas en las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017

II. METODO

METODO

De acuerdo a (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 181). Define al método de investigación como una forma ordenada para obtener conocimientos sobre el problema de la investigación. En términos prácticos, es la manera en que se busca solución a un problema determinado.

2.1. Diseño de Investigación

El diseño de investigación se ubica en el No –experimental. En la investigación de “enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio. Un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observa su efecto en otra variable (variable dependiente)”(murillo, s.f, p.5).

2.2. Tipo de investigación

Aplicada. Según (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 164), es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad. La presente tesis de investigación se ubica en la investigación aplicada ya que nos proponemos estudiar los efectos de las inundaciones en la estabilidad de las viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui, en el distrito de Catacaos Piura. Con ello buscamos proponer mejorar la gestión de las inundaciones para mitigar sus efectos.

Nivel

El nivel de investigación es Correlacional. Según el mismo (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 169), los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, miden cada una de ellas y después cuantifican y analizan la relación. Los estudios correlacionales raras veces requieren de muestras grandes.

Método de investigación

En la presente investigación, se utilizará el Método Deductivo

2.3. Variables

VI: Inundaciones Fluviales

Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, vegas y riberas, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura. Las inundaciones se producen cuando lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo, la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos a los propios cursos de agua. Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río.

VD: Estabilidad de viviendas.

En ciencias, una situación es estable si se mantiene en estado estacionario, es decir, igual en el tiempo y una modificación razonablemente pequeña de las condiciones iniciales no altera significativamente el futuro de la situación. Dependiendo del área en particular, estabilidad tiene significados ligeramente diferentes. Lo define como morada o habitación. Morada, a su vez es una casa o habitación, o también una estancia algo prolongada en un lugar. Y habitación se define como edificio o parte de él que se destina para habitarse; pero, al mismo tiempo puede ser un cuarto o aposento de una casa habitado por uno o varios individuos agrupados. diferentes. Bajo esta acepción, podemos definir:

OPERACIONALIZACIÓN

Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017					
Variables	Definición del problema	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
V1: Inundaciones fluviales	Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y que han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, vegas y riberas, donde tradicionalmente se ha desarrollado la agricultura	Las inundaciones fluviales se evalúa en función	Lluvias	Lluvias fuertes Lluvias intensas Lluvias torrenciales	Ficha de observación
			Desborde de ríos	Mínimo Moderado Alto	
			Escorrentía	Mínimo Moderado Alto	
V2: Estabilidad de viviendas	Estabilidad: Se relaciona con el equilibrio que debe mantener la vivienda en su totalidad. Cuando es afectado por un agente externo y no se halla adecuadamente arraigado en la tierra o equilibrado por su propio peso, esta puede colapsar parcial o totalmente.	La estabilidad de las viviendas se evalúa en función a las afectaciones de los suelos, socavaciones y grietas que se desencadena por causa de las inundaciones fluviales.	Afectaciones de los suelos	Sedimentación Saturación Salitre	
			Socavaciones	Socavación general. Socavación localizada. Socavación mixta.	
			Grietas	Grietas estructurales Grietas por asentamiento Grietas mixtas	

2.4. Población, muestra y muestreo

La Población seleccionada del asentamiento humano José Carlos Mariátegui cuenta con 202 viviendas. (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 182). Define al universo o población como un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser aprobados.

Muestra

Se ha seleccionado 50 viviendas a criterio del investigador por accesibilidad al trabajo de campo. (Tamayo, 1990, pág. 147) Refiere que el muestreo es la selección de las subpoblaciones del tamaño muestral, a partir de los cuales se obtendrá los datos que servirán para comprobar la verdad o falsedad de las hipótesis y extraer referencias acerca de la población de estudio.

Muestreo

No Probabilístico, (VALDERRAMA Mendoza, 2013, pág. 193). Explica que en este tipo de muestreo puede haber clara influencia del investigador, pues se selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su criterio

III. RESULTADOS

3.1. Aplicación de método de análisis

Descripción de la zona de estudio

Este proyecto se realizó en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui, distritos Catacaos de la provincia de Piura, departamento de Piura, en el Perú. Está situado en la margen derecha del río Piura la superficie territorial es **2.566 km²** limita:

- Por el norte con el distrito de Piura y Catilla
- Por el este con la provincia de Morropón y Lambayeque
- Por el sur con los distritos de La Arena y La Unión
- Por el oeste con la provincia de Paita



Figura 4. Plano de viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui

Fuente: Google map

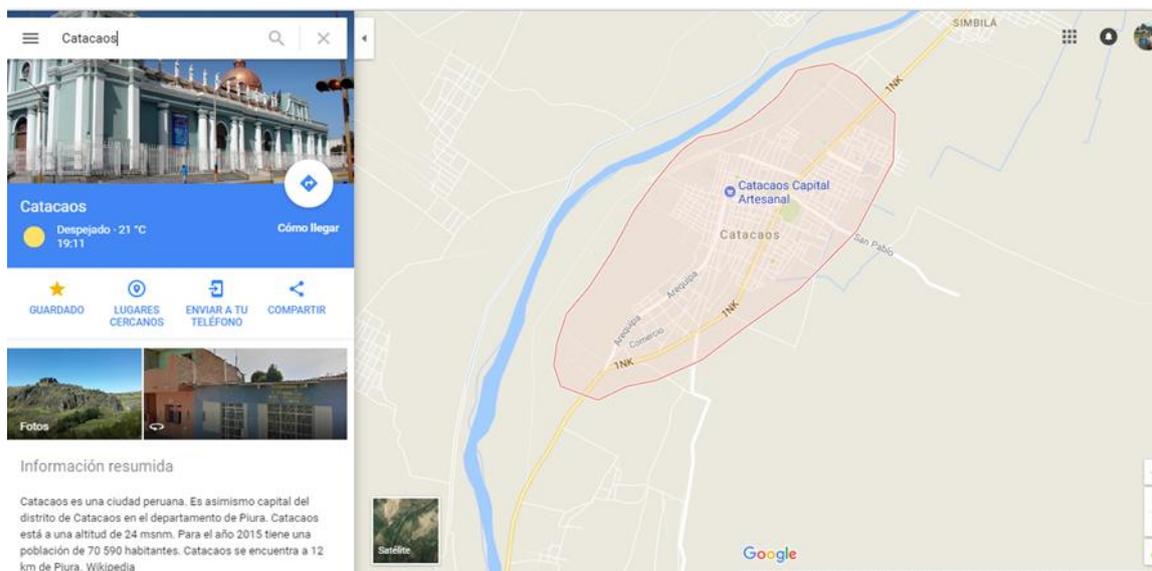


Figura 5.Ubicación GPS

Fuente: Google map

Recopilación de la información

Para el desarrollo de esta investigación se recopiló información del asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos. Piura, empezando con una minuciosa inspección preliminar de la estructura, tomando en cuenta los daños ocasionados por las inundaciones y afectaron las viviendas.

3.2.1. Trabajos de campo

El trabajo de campo consistió en un proceso de diagnóstico que comprende una etapa previa de recogida de información del asentamiento humano José Carlos Mariátegui, la etapa previa debe cubrir los siguientes aspectos:

- Entrevista previa con ex dirigente del asentamiento humano Ingeniero Carlos Nieves, para recaudar información preliminar.
- Examen visual y determinación inicial del alcance de los daños. El reconocimiento "in situ" de las viviendas afectadas por las inundaciones para establecer los primeros objetivos sobre la naturaleza y las consecuencias de sus efectos.

- Recopilación de información general sobre el área de investigación. La inspección y contactos previos deben servir también para recabar datos acerca del comportamiento de las viviendas del asentamiento humano. Aspectos tales como fecha y efectos de las inundaciones, usos habidos, daños previos, intervenciones de refuerzo o reparación, etc., deben ser investigados. Se debe recabar la documentación referencial de la zona de estudio.
- Recopilación de información relativa a daños por inundaciones. El levantamiento de croquis que reflejen la situación y el tipo de deterioros observados, así como la realización de un reportaje fotográfico.
- Localización de posibles efectos graves, la primera inspección puede servir para localizar errores importantes en la concepción, dimensionamiento, diseño de detalles o mapa de peligros de la zona investigada.

3.2.2. Trabajos de gabinete

Obtenidos los datos, a través de las fichas de observación se elaboraron las tablas y gráficos con cada una de las interrogantes y sus respectivas interpretaciones en función de sus objetivos. De esta manera se procedió a evaluar los resultados.

- Se elaboró la Base de datos para ambas variables. Allí se guardaron los valores obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos de medición, para luego ser utilizados en el análisis descriptivo e inferencial mediante el programa MS Excel.
- Para la presentación de los resultados de la investigación, se elaboraron tablas con la finalidad de resumir informaciones de ambas variables de estudio y a través de ellas, se han podido elaborar figuras estadísticas con el propósito de conseguir un rápido análisis visual donde ofrezca la mayor información. (Wayne, 2011, p. 376)
- No se ha empleado las medidas de tendencia central, porque el análisis estadístico fue no paramétrico. Es decir, los datos que se han utilizado fueron mediante el rango o conteos de frecuencia.
- No se hizo prueba de hipótesis

Tabla 1. Análisis de los suelos por las inundaciones

Estabilidad de viviendas	Afectación de los suelos					
	Sedimentación		Saturación		Salitre	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Bajo	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Moderado	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Alto	10	20.00%	30	60.00%	10	20.00%
TOTALES	10	20.00%	30	60.00%	10	20.00%

Fuente: Elaboración propia, (2017)

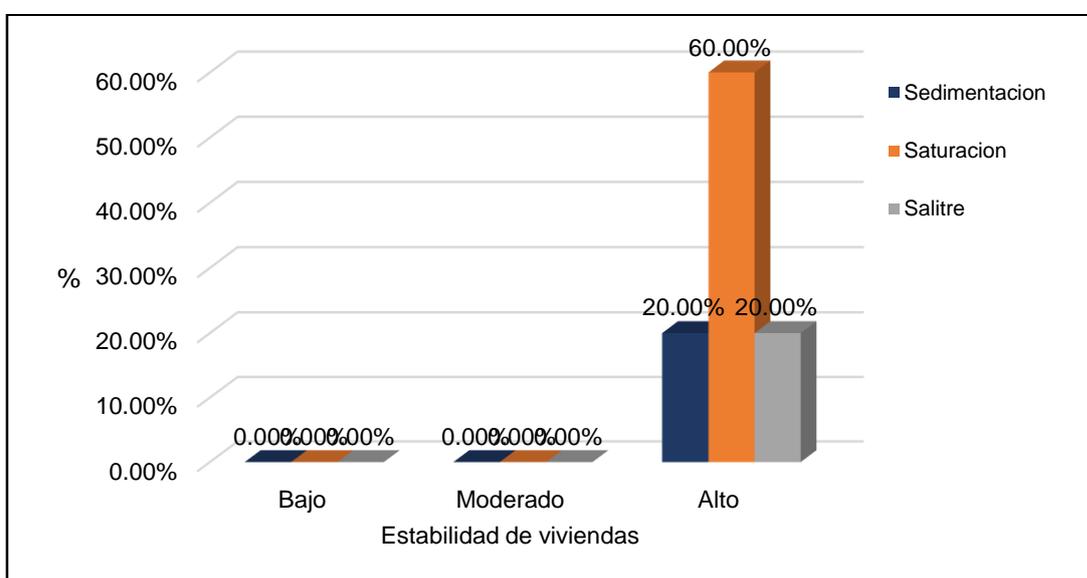


Figura 6. Relación de los suelos en la estabilidad ambiental

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la tabla 1 y figura 3, se presenta el análisis de la afectación de los suelos por inundaciones que afectan la estabilidad de viviendas, donde se puede apreciar los siguientes resultados; los suelos saturados afectan en un nivel alto en 60% por encima de los suelos sedimentados y salitrosos a la estabilidad de viviendas.

Tabla 2. Análisis de socavaciones por inundaciones

Estabilidad de viviendas	Socavación					
	General		Localizada		Mixtas	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Bajo	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Moderado	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Alto	30	60.00%	20	40.00%	0	0.00%
TOTALES	30	60.00%	20	40.00%	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2017)

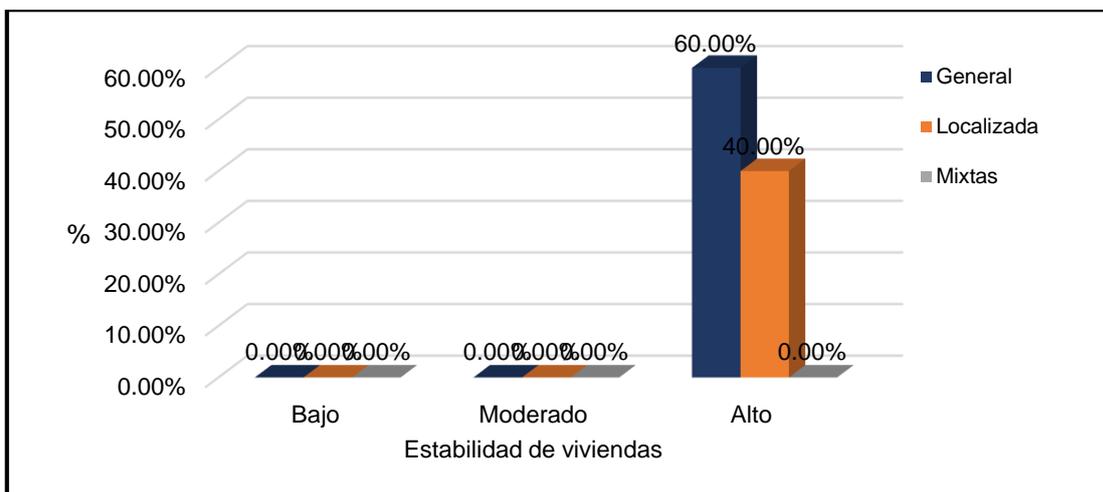


Figura 7. Medición tipo de socavación por inundaciones

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 2 y figura 2, se representa y se analiza en qué porcentaje los tipos de socavación afectan a la estabilidad de las viviendas, donde se puede apreciar los siguientes resultados; la socavación general afectan en un nivel Alto en un orden del 60%, mientras que la socavación Localizada representa el 40%.

Tabla 3. Estudiar de qué modo los daños en viviendas por inundaciones

Estabilidad de viviendas	Grietas					
	Estructurales		Asentamiento		Mixtas	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Bajo	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Moderado	5	10.00%	0	0.00%	0	0.00%
Alto	15	30.00%	30	60.00%	0	0.00%
TOTALES	20	40.00%	30	60.00%	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia (2017)

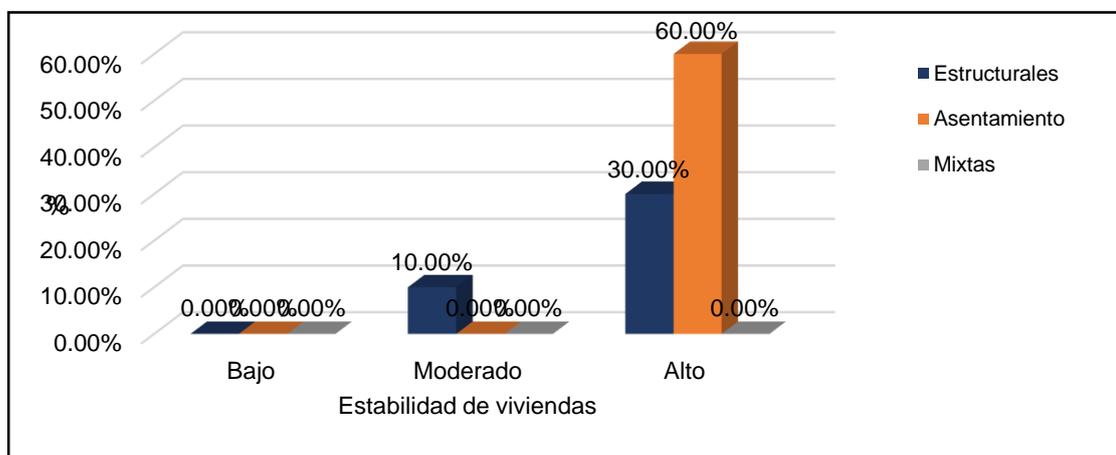


Figura 8. Daños en viviendas por inundaciones

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la tabla N° 3 y Figura N° 3, se representa el nivel de daños en la estabilidad de viviendas, donde se puede apreciar los daños producidos por inundación con respecto a grietas por asentamiento influye en un nivel alto del orden 60%, así mismo las grietas estructurales influyen en un nivel en un nivel alto del 30%

Tabla 4. Analizando las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas

Estabilidad de las viviendas	Inundaciones fluviales					
	Suelos		Socavación		Grietas	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Bajo	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Moderado	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Alto	40	40.00%	30	75.00%	30	75.00%
TOTALES	40	40.00%	30	75.00%	30	75.00%

Fuente: Elaboración propia (2017)

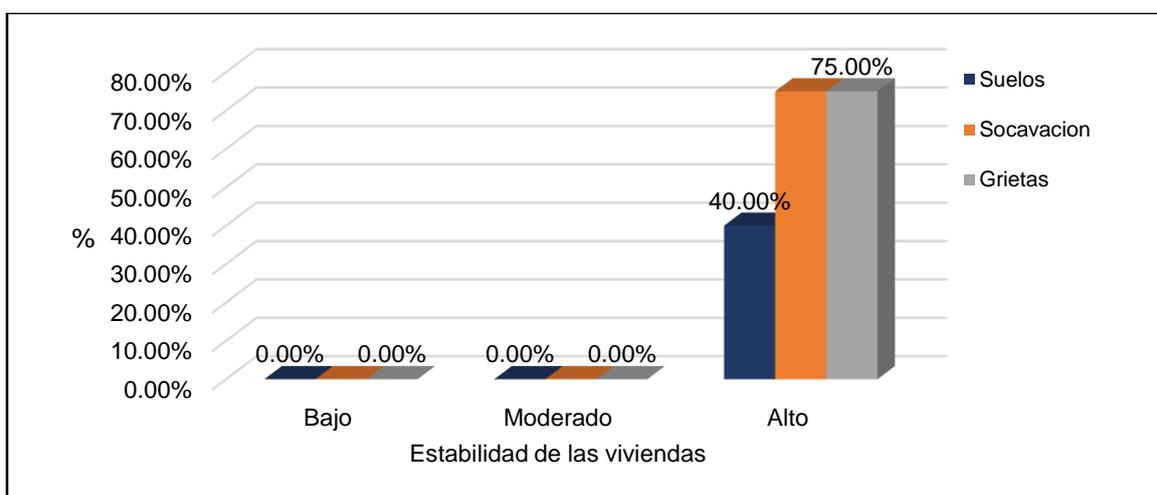


Figura 9. Representación de dimensiones de inundación

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N° 4 y Figura N°4, se presenta los efectos de las inundaciones en la estabilidad de viviendas por dimensiones, donde se pueden apreciar los niveles extraordinarios de los resultados; los Tipos de suelos con 40% influye en un nivel alto en la estabilidad de viviendas, así mismo los niveles de Socavación representan un nivel alto en 75 %, las inundaciones fluviales influye en un nivel alto con 75 % con relación a la estabilidad de las viviendas, Estos resultados evidencian que los efectos de las inundaciones influye en un nivel alto en la estabilidad de viviendas, evidenciando un grado de vulnerabilidad alto, contrastables con la realidad y experiencia reciente del fenómeno del Niño costero 2017.

IV. DISCUSIONES

DISCUSIONES

- ❖ De acuerdo con los datos obtenidos de la Evaluación de las variables de estudio En la tabla 1 y figura 3, se presenta el análisis de la afectación de los suelos por inundaciones que afectan la estabilidad de viviendas, donde se puede apreciar los siguientes resultados; los suelos saturados afectan en un nivel alto en 60% por encima de los suelos sedimentados y salitrosos a la estabilidad de viviendas.
- ❖ En la tabla N° 2 y figura 2, se representa y se analiza en qué porcentaje los tipos de socavación afectan a la estabilidad de las viviendas, donde se puede apreciar los siguientes resultados; la socavación general afectan en un nivel Alto en un orden del 50%, mientras que la socavación Localizada representa el 40%.
- ❖ En la tabla N° 3 y Figura N° 3, se representa el nivel de daños en la estabilidad de viviendas, donde se puede apreciar los daños producidos por inundación con respecto a grietas por asentamiento influye en un nivel alto del orden 60%, así mismo las grietas estructurales influyen en un nivel en un nivel alto del 15%
- ❖ En la tabla N° 4 y Figura N°4, se presenta los efectos de las inundaciones en la estabilidad de viviendas por dimensiones, donde se pueden apreciar los niveles extraordinarios de los resultados; los Tipos de suelos con 45% influye en un nivel alto en la estabilidad de viviendas, así mismo los niveles de Socavación representan un nivel alto en 75 %, las inundaciones fluviales influye en un nivel alto con 75 % con relación a la estabilidad de las viviendas, Estos resultados evidencian que los efectos de las inundaciones influye en un nivel alto en la estabilidad de viviendas, evidenciando un grado de vulnerabilidad alto, contrastables con la realidad y experiencia reciente del fenómeno del Niño costero 2017.

V. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- ❖ Se ha determinado los efectos generados en suelo y sus dimensiones generadas a causa de las inundaciones fluviales, en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui Distrito de Catacaos - Piura.
- ❖ Se ha analizado en qué medida las socavaciones afectan la estabilidad de las viviendas por causa de las inundaciones fluviales del río Piura en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui Distrito de Catacaos - Piura. 2017
- ❖ Los daños generados en las viviendas por inundaciones fluviales se dan a causa de la tipología de construcción de las viviendas de caña quincha, adobe falta de buena cimentación y sobre cimientos, también es un factor la ubicación cerca al río Piura afectando significativamente al asentamiento humano José Carlos Mariátegui Distrito de Catacaos - Piura.
- ❖ Del objetivo principal se ha determinado que las inundaciones fluviales del río Piura influyen significativamente el caudal del mismo, volviendo vulnerable y propenso a riesgos de desastres a la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui Distrito de Catacaos Provincia de Piura.

VI. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- ❖ Las Inundaciones fluviales, como consecuencias de las extraordinarias precipitaciones y la falta de labores de descolmatación de la cuenca Chira Piura han ocasionado daños a la infraestructura y a la economía de la población del asentamiento humano “José Carlos Mariátegui”, tenemos experiencia desde tiempos antiquísimos, por lo que no es una sorpresa la afectación en las viviendas y ornatos públicos cada año. Es importante considerar como una opción la reubicación de los predios más cercanos al cauce del río Piura.
- ❖ La presente investigación ha evidenciado que las inundaciones producen severos daños a la estabilidad de las viviendas construidas con materiales, como quincha, ladrillo artesanal, adobe y albañilería confinada y en base a ello se invoca a las autoridades locales a implementar proyectos con modelamiento que permita mitigar los efectos sobre la estabilidad de las viviendas del asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Es importante implementar un drenaje de aguas pluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui para mitigar los efectos de las precipitaciones e inundaciones en el distrito de Catacaos el mismo que a través de un estudio técnico se determine sea por gravedad o con ayuda de motobombas y estos a su vez sean articulados con otros proyectos de infraestructura.
- ❖ Las estaciones hidrométricas limnimétrica o simples, existentes en la cuenca del río Piura de Morropón, Ñacara y Los Ejidos no contaban con información suficiente para que los estudios puedan alcanzar un mayor acercamiento a un modelamiento real, la información se monitorea a través del Senahmi, el ANA y estos a su vez reportan a las autoridades locales de turno, estos instrumentos requieren ser reemplazados previa evaluación de la autoridad, por estaciones meteorológicas automáticas que permitan prever y gestionar los riesgos de manera eficiente y solo contar con una percepción remota para estadística sino que sirva de alerta para prevención de desbordamiento e inundaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Camaren. 2000. Manejo de Páramos y Zonas de Altura; Elaboración y ejecución de planes de manejo de páramos. Quito Ecuador. Editorial Debate.
2. Carrillo, N. y Guadalupe, E. (2001). Desastres naturales y su influencia en el medio ambiente. Lima Perú. San Marcos.
3. Centro de Estudios y Prevención de Desastres (2008). Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos. Lima Perú. Impreso en Wirlid Color Perú S.A.
4. Chávez, R. 1994. Hidrología para ingenieros. Lima, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
5. Chereque, Wender. (1989). Hidrología para estudiantes de ingeniería civil. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
6. COFOPRI. (2002). Informe final del estudio sobre la dinámica de los Asentamientos Humanos. Recuperado de <http://www.cofopri.gob.pe/pdpu/pdf/DinamicaAsentamHumanos.pdf>.
7. Dyck. S. y Peschke, G. 1995. Fundamentos de Hidrología. Berlín, Alemania. Editorial para las ciencias de la construcción.
8. Hernández, R., Fernández, C. y Bautista, P. (2006) Metodología de la Investigación Científica. 4ta. Edición. Bogotá, Colombia: Ed. Mc Graw Hill.
9. <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=huaico>
10. <http://es.wikipedia.org/wiki/Estabilidad>
11. http://es.wikipedia.org/wiki/Estaci3n_meteorol3gica
12. [https://es.wikipedia.org/wiki/EI_Ni%3%B1o_\(fen%3%B3meno\)#Los_Ni.C3.B1os_hist.C3.B3ricos](https://es.wikipedia.org/wiki/EI_Ni%3%B1o_(fen%3%B3meno)#Los_Ni.C3.B1os_hist.C3.B3ricos)
13. <http://es.wiktionary.org/wiki/microcuenca>
14. Instituto Nacional de Defensa Civil (2005). Plan de usos del suelo y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Chosica. Lima, Perú. Impreso en Wirlid Color Perú S.A.
15. Instituto Nacional de Defensa Civil (2006). Manual Básico para la estimación del Riesgo. Lima, Perú. Impreso en Wirlid Color Perú S.A.
16. Kerlinger F. y Lee, H. (2002) Investigación del comportamiento. Ciudad de México, México: Ed. Mc Graw. Hill. 3ra. Edición.

17. Linsley – Kohler – Paulus. 1977. Hidrología para ingenieros. Bogotá, Colombia. Editorial McGraw – Hill Latinoamericana.
18. Paul H. Wright y Radnor J. Paquette (1987). Highway engineering. New York, EEUU: Wiley
19. Ray K. Linsley, Max A. Kohler y Joseph L.H. Paulus (1997) Hidrología para ingenieros. Cali, Colombia: McGraw-Hill Latinoamerica.
20. Sierra, R. (2003). Tesis doctorales. Madrid: Ed. Paraninfo.
21. Strahler, Arthur. 1994. Geografía Física. Barcelona, España. Editorial Omega.
22. Ulsamer, Federico. (2005). Cómo se proyecta una vivienda. Barcelona, España: Ediciones Ceac.
23. Universidad de Alicante (2000). Estudio sobre lluvias torrenciales e inundaciones en la provincia de Alicante. Alicante, España. Ediciones Anaya S.A.
24. Villón M. 2004. Hidrología. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
25. Whittow, John. (1988). Diccionario de geografía física. Madrid, España: Alianza Editorial.

VIII. ANEXOS

Matriz de consistencia

Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017						
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Método
Problema general ¿Cómo afectan las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?	Objetivos general Determinar cómo afectan las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017.	Hipótesis general Las inundaciones fluviales afectan en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017.	V1: Inundaciones fluviales	Lluvias	Lluvias fuertes Lluvias intensas Lluvias torrenciales	Método: Científico Tipo: Aplicada Diseño: No experimental Técnicas de recolección de datos: Fichas de Observación Muestra: 50 viviendas Muestreo: No probabilístico
				Desborde de ríos	Mínimo Moderado Alto	
				Escorrentía	Mínimo Moderado Alto	
¿De qué manera se ven afectados los suelos por las inundaciones en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017? ¿En qué medida se producen las socavaciones por inundaciones fluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017? ¿De qué modo los daños en viviendas por inundaciones fluviales se dan en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017?	Determinar de qué manera se ven afectados los suelos por las inundaciones en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017 Analizar en qué medida se producen las socavaciones por inundaciones fluviales en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017 Estudiar de qué modo los daños en viviendas a causa de las inundaciones fluviales se dan en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017.	Los suelos afectados por las inundaciones influyen en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui Distrito de Catacaos - Piura. 2017 ¿Las socavaciones por inundaciones fluviales influyen en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017 Los daños en viviendas por inundaciones fluviales influyen en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui? Distrito de Catacaos - Piura. 2017	V2: Estabilidad de viviendas	Afectaciones de los suelos	Sedimentación Saturación Salitre	
				Socavaciones	Socavación general. Socavación localizada. Socavación mixta.	
				Grietas	Grietas estructurales Grietas por asentamiento Grietas mixtas	

Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS				
Proyecto	: Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura.			
Autor	2017: Francisco Mechato Núñez			
Variable 1	: Inundaciones fluviales			
INFORMACION GENERAL				
Ubicación: Asentamiento humano Jose Carlos Mariategui				
Región: Piura	Provincia: Piura	Distrito: Catacaos		
Altitud:	Latitud:	Longitud:		
I. Analizar de qué manera se ven afectados los suelos por las inundaciones				
RESPUESTA			MARCA (X)	
DIMENSIÓN	INDICADORES	Si	No	
Afectaciones de los suelos	Sedimentación			
	Saturación			
	Salitre			
II. Analizar en qué medida se producen las socavaciones por inundaciones				
RESPUESTA			MARCA (X)	
DIMENSIÓN	INDICADORES	Si	No	
Socavaciones	Socavación general.			
	Socavación localizada			
	Socavación mixta.			
III. Estudiar de qué modo los daños en viviendas por inundaciones				
RESPUESTA			MARCA (X)	
DIMENSIÓN	INDICADORES	Si	No	
Grietas	Grietas estructurales			
	Grietas por asentamiento			
	Grietas mixtas			
Apellidos y nombres:				
Profesión:				
Registro CIP N°:				
Email:				
Teléfono:				

Validación del instrumento

Validación de los instrumentos de medición			VAL1	VAL2	VAL3
V1	D1	Lluvias	0.95	0.90	0.90
		Lluvias fuertes Lluvias intensas Lluvias torrenciales			
	D2	Desborde de ríos	0.90	0.90	0.95
		Mínimo Moderado Alto			
	D3	Escorrentía	0.90	0.85	0.90
		Mínimo Moderado Alto			
V2	D1	Afectaciones de los suelos	0.85	0.85	0.85
		Sedimentación Saturación Salitre			
	D2	Socavaciones	0.90	0.95	0.90
		Socavación general. Socavación localizada. Socavación mixta.			
	D3	Grietas	0.85	0.90	0.85
		Grietas estructurales Grietas por asentamiento Grietas mixtas			
TOTALES			0.89	0.89	0.89
			0.89		

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Proyecto: Efectos de las inundaciones fluviales en la estabilidad de las viviendas en el asentamiento humano José Carlos Mariátegui. Distrito de Catacaos - Piura. 2017.

Autor: Francisco Mechato Núñez

Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos

Validador 1

ING:
DNI:
CIP N°:

Validador 2

ING:
DNI:
CIP N°:

Validador 3

ING:
DNI:
CIP N°:

Panel fotográfico



Figura 10. Colapso de pared lateral
Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Saturación del suelo
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Suelo con erosión hídrica
Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Material de viviendas y erosión del suelo
Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Estado del cauce del río
Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Colapso de dique
Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Estado actual del río, falta de descolmatación
Fuente: Elaboración propia



Figura 17. Sedimentación en el cauce del río
Fuente: Elaboración propia



Figura 18. Colapso de la defensa del río
Fuente: Elaboración propia