



**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Tesis para obtener el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE DESASTRES POR  
INUNDACIONES EN BARRIO NUEVO, PUERTO  
MALDONADO-2015**

**AUTOR:**

**Br. Jaqueline Janet Aviles Changano**

**PUERTO MALDONADO – 2016**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

El ser supremo, que con su infinita bondad me iluminó para concluir con fe, esmero y dedicación el presente trabajo de investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a mis padres Pedro e Irma, al Dr. Enrique a quienes admiro mucho, guiaron mi vida con energía, y esto ha hecho lo que ahora soy.

## RESUMEN

La tesis “Vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015” consta de siete capítulos: Introducción, Marco Metodológico, Resultados, Discusión, Conclusiones, Recomendaciones y Referencias Bibliográficas.

El objetivo fue determinar la relación que existe entre la vulnerabilidad y los riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado – 2015, la población y muestra está conformada por el total de jefes de hogar que hacen una cantidad de 124. El tipo de investigación es no experimental, el diseño es descriptivo correlacional y como instrumentos de recojo de datos se utilizó la encuesta para la variable “Vulnerabilidad” obteniendo un índice de consistencia alfa de cronbach de 0.714 y para la variable “Riesgos de desastres por inundaciones” un índice de consistencia alfa de cronbach de 0.736, El análisis estadístico aplicado fue la Prueba de Correlación de Pearson.

Los resultados del estudio indican que el 79% de los jefes de hogar, manifiestan alta vulnerabilidad en las viviendas y el 59% de los jefes de hogar perciben alto riesgo de desastre por inundaciones en viviendas del Asentamiento Humano de Barrio Nuevo. Se encontró la correlación positiva considerable entre las variables Vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones siendo su coeficiente de 0.859; Se ha determinado que existe una correlación positiva considerable entre las variables física estructural y riesgos de desastres por inundaciones siendo su coeficiente de 0.893; Se ha determinado que existe una correlación positiva débil entre las variables funcionalidad y riesgos de desastres por inundaciones siendo su coeficiente de 0.20;

**Palabras clave:** Vulnerabilidad, Riesgo de desastre

## **ABSTRACT**

The thesis "Vulnerability and risks of flood disasters in Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015" consists of seven chapters: Introduction, Methodological Framework, Results, Discussion, Conclusions, Recommendations and References. The objective was to determine the relationship vulnerability in disaster risk by floods in Barrio Nuevo, Puerto Maldonado - 2014, the population and sample consists of the total of heads of households for 124. The research is not experimental, descriptive correlational design as instruments poll gather data for the variable "vulnerability" was used to obtain an index of consistency Cronbach alpha of 0.714 and the variable "Flood Disaster Risks" consistency index Cronbach's alpha of 0.736, The statistical analysis was applied the Pearson correlation test.

The survey results indicate that 79% of household head, exhibit highly vulnerable households and 59% of household head perceived high risk of flood disaster in houses of Human Settlement of Barrio Nuevo. The significant positive correlation was found between vulnerability and disaster risk variables flood being the coefficient of 0.859; It has been determined that there is a significant positive correlation between the structural physical variables and flood disaster risks being coefficient of 0.893; It has been determined that there is a weak positive correlation between the variables functionality and flood disaster risks being coefficient of 0.20; Keywords: Vulnerability, Disaster risk

## ÍNDICE

|                |     |
|----------------|-----|
| DEDICATORIA    | i   |
| AGRADECIMIENTO | iv  |
| RESUMEN        | iii |
| ABSTRACT       | iv  |
| INDICE         | v   |
| INTRODUCCIÓN   | xi  |

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

|   |    |
|---|----|
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA           | 01 |
| 1.2 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN                | 05 |
| 1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN       | 06 |
| 1.3.1 Problema General                                | 06 |
| 1.3.2 Problemas Específicos                           | 06 |
| 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN                     | 06 |
| 1.4.1 Objetivo General                                | 06 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos                           | 06 |
| 1.5 1.FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN | 06 |
| 1.5.1 Hipótesis General                               | 06 |
| 1.5.2 Hipótesis Específicas                           | 07 |
| 1.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN                     | 07 |
| 1.6.1 Variable independiente                          | 07 |
| 1.6.2. Variable dependiente                           | 07 |
| 1.6.3 Operacionalización de Variables.                | 08 |
| 1.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN                        | 09 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.7.1  | Tipo de Investigación                           | 09 |
| 1.7.2  | Nivel de Investigación                          | 09 |
| 1.7.3  | Métodos de Investigación                        | 09 |
| 1.7.4  | Diseño de investigación                         | 10 |
| 1.8    | POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN         | 10 |
| 1.8.1  | Población                                       | 10 |
| 1.8.2  | Muestra   | 11 |
| 1.9    | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 11 |
| 1.9.1. | Técnicas  | 11 |
| 1.9.2. | Método de análisis de datos                     | 12 |
| 1.10   | JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN | 16 |
| 1.10.1 | Justificación                                   | 16 |
| 1.11.1 | Importancia                                     | 17 |

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

|      |                                  |    |
|------|----------------------------------|----|
| 2.1. | ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 18 |
| 2.2. | BASES TEÓRICAS                   | 23 |
| 2.3. | DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS   | 42 |

### **CAPÍTULO III**

#### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

|                     |    |
|---------------------|----|
| <b>CONCLUSIONES</b> | 67 |
|---------------------|----|

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>RECOMENDACIONES</b> | 68 |
|------------------------|----|

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| <b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> | 69 |
|-------------------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| <b>ANEXOS</b> | 71 |
|---------------|----|

1. Matriz de consistencia
2. Instrumentos de recolección de datos
3. Fichas de validación de expertos
4. Otros.

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1: Dimensiones de la variable: <b>“Vulnerabilidad”</b> .....  | 44 |
| Tabla N° 2: Descriptores para el análisis de la variable: <b>“Vulnerabilidad”</b> .....                                  | 44 |
| Tabla N° 3: Descriptores para el análisis de la variable: Vulnerabilidad física de la vivienda                           | 45 |
| Tabla N° 4: Descriptores para el análisis de la variable: Vulnerabilidad funcional ...                                   | 46 |
| Tabla N° 5: Descriptores para el análisis de la variable Riesgos de desastres por inundaciones                           | 46 |
| Tabla N° 6: Descriptores para el análisis de la variable: Riesgos de desastres por inundaciones                          | 46 |
| Tabla N° 7: Dimensiones de la variable “tipos de eventos registrados”  | 46 |
| Tabla N° 8: Descriptores para el análisis de la variable frecuencia del evento   | 46 |
| Tabla N° 9: Puntajes obtenidos para la variable 1 <b>Vulnerabilidad</b> .....  | 48 |
| Tabla N° 10: Descriptores para el análisis de la variable <b>Vulnerabilidad por dimensiones</b>                          | 48 |
| Tabla N° 11: Distribución de la variable <b>Vulnerabilidad</b> .....   | 48 |
| Tabla N° 12: Distribución de la <b>dimensión Física estructural</b>  | 49 |
| Tabla N° 13: Distribución de la <b>dimensión: Funcional</b>  | 50 |
| Tabla N° 14: <b>Puntajes obtenidos para la variable Riesgos de desastres por inundaciones</b>                            | 51 |
| Tabla N° 15: Descriptivo de la variable2: “Riesgos de desastres por inundaciones por dimensiones”                        | 52 |
| Tabla N° 16: Descriptivo de la variable2: Riesgos de desastres por inundaciones  | 53 |
| Tabla N° 17: <b>Distribución de la dimensión: Tipo de eventos registrados”</b>   | 54 |
| Tabla N° 18: <b>Distribución de la dimensión: Frecuencia de los eventos”</b>   | 54 |
| Tabla N° 19: Matriz de correlación entre variables <b>vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones</b>         | 56 |
| Tabla N° 20: Resumen del modelo de Regresión Lineal.....   | 56 |
| Tabla N° 21: Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal.....  | 57 |
| Tabla N° 22: Coeficientes para el modelo de Regresión Lineal.....  | 57 |
| Tabla N° 23: Matriz de correlación entre las variables <b>física estructural y riesgos de desastres por inundaciones</b> | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla N° 24: Resumen del modelo de Regresión Lineal.....  | 59 |
| Tabla N° 25: Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal.....   | 60 |
| Tabla N° 26: Coeficientes para el modelo de Regresión Lineal.....   | 60 |
| Tabla N° 27: Matriz de correlación entre las variables <b>funcional y riesgos de desastres por inundaciones</b> | 62 |
| Tabla N° 28: Resumen del modelo de Regresión Lineal.....  | 62 |
| Tabla N° 29: Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal.....   | 62 |
| Tabla N° 30: Coeficientes para el modelo de Regresión Lineal.....   | 63 |

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico N° 01: Distribución de la variable <b>vulnerabilidad</b>                 | 49 |
| Gráfico N° 02: <b>Distribución de la dimensión: Física estructural</b>           | 50 |
| Gráfico N° 03: Distribución de la <b>dimensión: Funcional</b>                    | 51 |
| Gráfico N° 04: Distribución de la variable Riesgos de desastres por inundaciones | 53 |
| Gráfico N° 05: Distribución de la dimensión: <b>Tipo de eventos registrados</b>  | 54 |
| Gráfico N° 06: Distribución de la dimensión: <b>Frecuencia de los eventos</b>    | 55 |

## INTRODUCCIÓN

El territorio peruano está sujeto a la ocurrencia de diversos fenómenos naturales y antrópicos, tales como sismos, inundaciones, friajes, heladas, movimientos de masas, etc. En múltiples ocasiones, la ocurrencia de los mismos ha tenido consecuencias dramáticas para la sociedad, tanto por el número de vidas humanas que se perdieron como por la desolación económica y social en la que dejaron a los damnificados y afectados.

El riesgo es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y a la economía, para un periodo específico y un área conocida.

En Puerto Maldonado se presentan periodos de invierno, donde últimamente se ha intensificado la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, tales como: friajes, precipitaciones intensas, vientos fuertes, inundaciones, etc.

Con las experiencias vividas en el país y con las situaciones climatológicas propuestas para este año y considerando los factores y áreas de riesgo a nivel nacional, se hace necesario generar este trabajo de investigación con un enfoque hacia las áreas prioritarias que como Barrio Nuevo están expuestas a estas amenazas.

El propósito de esta investigación es analizar cómo influye la vulnerabilidad (al incrementar el grado de exposición) ante el riesgo de desastres [por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Los fenómenos naturales, exacerbados por el cambio climático en las últimas décadas en el Perú, Latinoamérica y el mundo, han generado elevados números de víctimas y grandes pérdidas materiales según los reportes estadísticos. Por tal motivo, la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN), declarada por las Naciones Unidas, ha servido, entre otras cosas, para aumentar la atención puesta en una de las problemáticas más acuciantes y crecientes de los países en vías de desarrollo. Nuestro país es afectado cada año por una serie de fenómenos hidrometeorológicos, como la llegada de “frentes” fríos y vientos fuertes. Estos últimos son causantes de grandes pérdidas económicas como consecuencia de los fuertes vientos y las abundantes precipitaciones que estos traen consigo. Desde finales del siglo XX y principios de XXI nuestro gobierno con una mayor preparación de la población ha logrado disminuir las pérdidas de vidas humanas causadas por estos fenómenos con respecto a otros países. Las causas que subyacen tras los desastres, son muchas y variadas, ellas incluyen las condiciones meteorológicas cada vez más extremas, el aumento de la densidad de la población en los centros urbanos y la concentración de las actividades económicas en ciertas regiones. Todo esto, unido al proceso de globalización facilita la propagación de virus peligrosos, agentes contaminantes y fallas técnicas.

La situación antes descrita, motivó que la última década del pasado Siglo XX fuera declarada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) como la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN). Posteriormente, en el año 2005 se celebra la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales en la ciudad de Kobe de la Prefectura de Hyogo, Japón.

No obstante, el desarrollo de una cultura de la prevención requiere de modificar los conceptos empleados tradicionalmente para abordar el desastre como fenómeno social complejo, cuestión ésta en la que se aprecian determinadas insuficiencias y en cuya solución la filosofía puede hacer una importante contribución a partir de la comprensión de la relación naturaleza – cultura – desarrollo y del enfoque holístico del riesgo.

El Marco de Acción de Hyogo para el período 2005-2015 establece la relación entre desastres y desarrollo al considerar como objetivo estratégico la integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible. Al mismo tiempo se plantea la necesidad de promover la participación de los medios de comunicación, con miras a fomentar una cultura de resiliencia ante los desastres y la participación comunitaria en la gestión del riesgo.

Sin embargo, en opinión de Lavell (1992) este tema no "compite" fácilmente con temas más establecidos y visibles para el científico social en América Latina, al continuar primando la visión del desastre como producto y no la concepción sobre estos que ponga énfasis en los procesos sociales e históricos que conforman las condiciones para su aparición.

La transición de una visión de los desastres vistos como problemas para la sociedad y el desarrollo ha sido un proceso difícil, lleno de obstáculos y de hecho aún incompleto. Estos obstáculos se manifiestan particularmente en la instrumentación de soluciones donde aún predominan visiones parciales e ingenieriles, que se resisten a la introducción de enfoques que incorporen la necesidad de cambios en los parámetros de planificación, comportamiento y acción social.

La vulnerabilidad según Cardona (2003:9), está íntimamente ligada a la degradación ambiental, no sólo urbana sino en general del entorno natural intervenido o en proceso de transformación. Por lo tanto, la degradación del entorno, el empobrecimiento y los desastres no son otra cosa que sucesos ambientales y su materialización es el resultado de la construcción social del riesgo, mediante la gestación en unos casos de la vulnerabilidad y en otros casos de amenazas o de ambas circunstancias simultáneamente

El 25 de marzo de 2013, a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales, se produjo la activación de la quebrada de Guacamayo y colmatación del canal y de las cunetas, ocasionando inundación de viviendas en la localidad Virgen de la Candelaria, distrito de Inambari, provincia de Tambopata diario (El Comercio).

Madre de Dios, se caracteriza por presentar tres tipos climáticos:

a) Sub Húmedo y Cálido.- Comprende el sector Nor-Oriental de la Región y se caracteriza por presentar temperaturas promedio anuales de 25°C.

Clima moderadamente lluvioso. El tipo de clima predominante es el de selva baja según la clasificación de Koppen, el ligado al del tipo Sabana Tropical periódicamente húmedo, con precipitaciones anuales superiores a 1000 mm. (de diciembre a marzo).

b) Húmedo y Cálido.- Comprende el sector central y Sur-Occidental de la Región. Se caracteriza por presentar precipitaciones pluviales promedio anuales de 2000 mm. y temperaturas promedio anuales de 25°C.

Clima lluvioso, invierno seco, cálido húmedo estacional.

c) Muy Húmedo y Semicálido.- Comprende las estribaciones de la cordillera oriental. Se caracteriza por presentar precipitaciones pluviales.

La precipitación total anual media es de 2,000.00 mm. , la precipitación total mínima anual es de 1,000.00 mm. Las lluvias se dan entre los meses de diciembre a marzo y los meses sin lluvias son junio, julio y agosto.

El sistema hídrico de la Región, lo constituye un conjunto de caudalosos ríos y quebradas que confluyen en una gran vertiente, conformada por los ríos Manu y su prolongación el río Madre de Dios o Amarumayo.

El ámbito regional se halla drenado por el caudaloso río Madre de Dios, que se constituye en la principal arteria hídrica, tiene una longitud aproximada de 655 km., hacia él fluyen importantes afluentes como son: los ríos Manu, Las Piedras, Tambopata, Inambari y Colorado. Según Von Hassel, el río Madre de Dios nace en el nevado de Pucará al Sur-Este de Paucartambo, en la región de Cusco. En sus orígenes se denomina río Huaisambilla y luego de confluir con el río Roco cambia su denominación por la de río Pilcopata, para finalmente adoptar la denominación de río Madre de Dios.

El río Tambopata, tiene una longitud aproximada de 402 km. Por su margen derecha aguas abajo, recibe a los principales afluentes: ríos Elías Aguirre, Villarreal, Huarcapata y La Torre y por su margen izquierda, al río Malinowski, y la quebrada Mississipi.

La ciudad de Puerto Maldonado se encuentra emplazada sobre una colina baja ligeramente disectada de suelos residuales de la Formación Madre de Dios del tipo arcilloso a limo-arcilloso, que tiene un desnivel promedio de 20.00 m. con respecto al cauce de los ríos Madre de Dios y Tambopata; lo que ha posibilitado la aparición de veinte cárcavas a lo largo del perímetro del acantilado fluvial de dichos ríos y que es el mayor peligro que afronta actualmente la ciudad.

La ciudad se ubica dentro del cuello del gran meandro que forma el río Madre de Dios antes de su confluencia con el río Tambopata; por lo que el crecimiento físico de la ciudad al Norte, Oeste y Este se encuentra limitado por el cauce de dichos ríos.

El cuello del gran meandro tiene una longitud de 1,413 m. y viene experimentando un lento estrechamiento a razón de 3 m. por año en promedio, por lo que su probable corte se daría en un tiempo mayor a 500 años. Las cárcavas Tropezón y Nuevo Amanecer están distanciadas 1,260 m. y vienen avanzando progresivamente, por lo que existe la posibilidad de que el agua del río Madre de Dios ingrese a éstas y provoque la ruptura del cuello del meandro, mucho más rápido que por el movimiento oscilatorio meándrico.

Se ha llegado a determinar que la mayor parte de la ciudad de Puerto Maldonado se encuentra emplazada sobre una zona de peligro múltiple con calificación: Baja a Media. El peligro Alto a Muy alto se debe a las inundaciones, erosión fluvial y la actividad geodinámica de las cárcavas que se concentran en el acantilado fluvial de los ríos Madre de Dios y Tambopata; que afecta directamente a la población asentada en las inmediaciones de los acantilados y cárcavas, en particular a la de Pueblo Viejo y la de los alrededores del Puerto Pastora.

Zona de peligro alto, Terrenos sobre suelos fluvio aluviales adyacentes a los ríos Madre de Dios y Tambopata de pendiente muy suave, sujetos a inundación permanente en avenidas ordinarias. Terrenos con alta influencia de la actividad de las cárcavas, erosión y deslizamientos. En esta zona se encuentran arenas limosas de baja a media plasticidad, con baja a regular capacidad portante, media amplificación sísmica, bajo peligro sísmico, bajo potencial de expansión y nivel freático eventualmente superficial a poco profundo.

Comprende el barrio Pueblo Viejo que es inundado en avenidas ordinarias y el perímetro del acantilado fluvial de los ríos Madre de Dios y Tambopata, particularmente el sector de Barrio Nuevo donde llega la actividad geodinámica de las cárcavas y la erosión fluvial.

Zona recomendada para usos urbanos de baja densidad, luego de realizar investigaciones geotécnicas detalladas.

## **1.2 DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

- ✓ DELIMITACIÓN ESPACIAL: Barrio Nuevo, Puerto Maldonado
- ✓ DELIMITACIÓN SOCIAL: familias de Barrio Nuevo, Puerto Maldonado
- ✓ DELIMITACIÓN TEMPORAL: Puerto Maldonado -Madre de Dios- 2015
- ✓ DELIMITACIÓN CONCEPTUAL: Ciencias de Ingenierías

### **1.3 PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1 Problema General**

¿Cómo la variable vulnerabilidad se correlaciona con la variable riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?

#### **1.3.2 Problemas específicos**

1. ¿Cómo la variable física estructural se correlaciona con la variable riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?

2. ¿Cómo la variable funcional se correlaciona con la variable riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?

### **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la correlación entre las variables vulnerabilidad y el riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Determinar la correlación entre las variables física estructural y el riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015

2. Determinar la correlación entre las variables funcionales y el riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015

### **1.5 1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.5.1 Hipótesis General**

La variable vulnerabilidad se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo - de Puerto Maldonado 2015.

### **1.5.2 Hipótesis específicas**

1. La variable física estructural se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo - de Puerto Maldonado 2015
2. La variable funcional si se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo - de Puerto Maldonado 2015

## **1.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.6.1 Variable independiente**

- Vulnerabilidad

### **1.6.2. Variable dependiente**

- Riesgos de desastres

### **1.6.3 Operacionalización de Variables.**

Se tiene en cuenta que operacionalizar variables es un proceso que consiste en partir de lo abstracto para llegar a lo concreto. Al operacionalizar las variables del estudio realizado se tiene que seguir con los siguientes pasos: Definición conceptual, definición operacional, especificación de sus dimensiones, elección de los indicadores, formulación de las interrogantes y asignación de índices a cada indicador, de tal forma que permitirán recoger información para su correspondiente análisis e interpretación con el fin de medir o cuantificar las variables de estudio. A continuación, se presenta las variables operacionalizadas:

| Variable   | Definición conceptual   | Definición operacional  | Dimensiones   | Escala de medición                      |
|--|---|---|---|---|
| <p><b>VARIABLE 1 (VI)</b><br/>VULNERABILIDAD</p>       | <p>El factor interno de una comunidad expuesta (o de un sistema expuesto) a una amenaza, resultado de sus condiciones intrínsecas para ser afectada e incapacidad para soportar el evento o recuperarse de sus efectos.</p>   | <p>Una zona vulnerable es aquella que aparece expuesta a un fenómeno con potencialidad destructora.</p>   | <p>1. Vulnerabilidad física estructural.<br/>2. Vulnerabilidad funcional.</p> | <p>1. Dicotómica<br/>21. Dicotómica</p> |
| <p><b>VARIABLE 2 (VD)</b><br/>RIESGOS DE DESASTRES</p> | <p>Es aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua, de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y que generalmente causan daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.</p> | <p>Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales para fortalecer sus capacidades, con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos.</p> | <p>1. exposición al riesgo</p>  | <p>1. Dicotómica</p>                    |

## **1.7 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.7.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación de la presente investigación es no experimental porque no manipularemos las variables; sólo se observarán los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos (Hernández et al. 2010).

### **1.7.2 Nivel de Investigación**

Descriptivo, Relacional

### **1.7.3 Métodos de Investigación**

En el proceso de la investigación se ha aplicado el método científico porque se ha tenido en cuenta los elementos básicos de una investigación científica: Problema, el sistema conceptual, las definiciones, hipótesis, variables e indicadores.

En la parte operacional se aplicó los métodos: de observación, análisis e inducción.

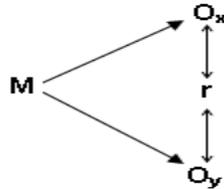
Método de observación, por ser un proceso de conocimiento por el cual se ha percibido deliberadamente las características existentes en las variables de la investigación.

Método de análisis, por cuanto el proceso de conocimiento se inició identificando y describiendo cada una de las dimensiones que caracterizan una realidad específica expresada por cada variable de estudio considerada en la investigación.

Método de inducción, porque el proceso de conocimiento se inició por el estudio de casos particulares, en cada variable, con la intención de arribar a conclusiones tanto a nivel específico como, a nivel general.

### 1.7.4 Diseño de investigación

El diseño que utilizaremos es el descriptivo correlacional de corte transversal porque se recolectó la información en un solo espacio y momento, con la finalidad de describir y analizar las variables, que luego se relacionaron bajo el siguiente esquema:



Dónde:

M = muestra

O1 = observación de la variable 1

O2 = observación de la variable 2

r = correlación entre dichas variables.

## 1.8 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.8.1 Población

La población de estudio esta conformada por la totalidad de jefes de hogar de Barrio nuevo de Madre de Dios 2015 tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 1**  
**Distribución de la población**

|                | Frecuencia |
|----------------|------------|
| Jefes de hogar | 124        |
| <b>Total</b>   | <b>124</b> |

**Fuente: Elaboración propia**

## 1.8.2 Muestra

La Muestra equivale al total de población

**Cuadro N° 2**  
**Distribución de la muestra**

|                | Frecuencia |
|----------------|------------|
| Jefes de hogar | 124        |
| <b>Total</b>   | <b>124</b> |

Fuente: Elaboración propia

## 1.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 1.9.1. Técnicas

Para la variable “Vulnerabilidad” y la variable “riesgos de desastres por inundaciones” se usaron la técnica de la Encuesta en una escala nominal dicotómica consistente en dos opciones de respuesta: 0) Ausencia; 1) presencia:

Este instrumento fue validado para la presente investigación mediante juicio de expertos (05), logrando una concordancia de jueces favorable.

**Cuadro N° 3**  
**Validación del cuestionario para la variable: Vulnerabilidad**

| N° | Criterios   | Experto 1 | Experto 2 | Experto 3 | Experto 4 | Experto 5 | Promedio |
|----|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1  | Claridad    | 70        | 70        | 75        | 70        | 80        | 73       |
| 2  | Objetividad | 70        | 70        | 75        | 70        | 80        | 73       |
| 3  | Actualidad  | 70        | 70        | 75        | 70        | 80        | 73       |

|           |                 |    |    |    |    |    |    |
|-----------|-----------------|----|----|----|----|----|----|
| <b>4</b>  | Organización    | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>5</b>  | Suficiencia     | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>6</b>  | Intencionalidad | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>7</b>  | Consistencia    | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>8</b>  | Coherencia      | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>9</b>  | Metodología     | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>10</b> | Pertinencia     | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |

La confiabilidad se realizó a través de una prueba piloto al 20% de la población a través del índice de consistencia el alfa de Cronbach utilizado para medir la consistencia interna cuando el valor final es una variable ordinal (escala de Likert)

Obteniendo un índice de Alfa de Cronbach de 0,717; lo que indica buena consistencia interna del instrumento.

**Cuadro N° 4**

**Validación del cuestionario para la variable:** Riesgos de desastres por inundaciones.

| <b>N°</b> | <b>Criterios</b> | <b>Experto 1</b> | <b>Experto 2</b> | <b>Experto 3</b> | <b>Experto 4</b> | <b>Experto 5</b> | <b>Promedio</b> |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>1</b>  | Claridad         | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |
| <b>2</b>  | Objetividad      | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |
| <b>3</b>  | Actualidad       | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |
| <b>4</b>  | Organización     | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |
| <b>5</b>  | Suficiencia      | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |
| <b>6</b>  | Intencionalidad  | 70               | 70               | 75               | 70               | 80               | 73              |

|           |              |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------|----|----|----|----|----|----|
| <b>7</b>  | Consistencia | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>8</b>  | Coherencia   | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>9</b>  | Metodología  | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |
| <b>10</b> | Pertinencia  | 70 | 70 | 75 | 70 | 80 | 73 |

La confiabilidad se realizó a través de una prueba piloto al 20% de la población a través del índice de consistencia el alfa de Cronbach utilizado para medir la consistencia interna cuando el valor final es una variable ordinal (escala de Likert); Obteniendo un índice de Alfa de Cronbach de 0,746 lo que indica alta consistencia interna del instrumento.

### **1.9.2. Método de análisis de datos**

Para el análisis de datos se usó tanto la estadística descriptiva como la estadística inferencial.

#### **La distribución de frecuencias**

Una distribución de frecuencias es un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías y generalmente se presenta como una tabla.

#### **Medidas de tendencia central**

Las medidas de tendencia central son puntos en una distribución obtenida, los valores medios o centrales de ésta, y nos ayudan a ubicarla dentro de la escala de medición. Las principales medidas de tendencia central son tres: moda, mediana y media.

#### **Medidas de la variabilidad o dispersión**

Las medidas de la variabilidad indican la dispersión de los datos en la escala de medición y responden a la pregunta: ¿dónde están diseminadas las puntuaciones o los valores obtenidos? Las medidas de la variabilidad más utilizadas son rango, desviación estándar y varianza.

a) **El rango** también llamado recorrido, es la diferencia entre la puntuación mayor y la puntuación menor, e indica el número de unidades en la escala de medición que se necesitan para incluir los valores máximo y mínimo. Se calcula así:  $X_M - X_m$  (puntuación mayor, menos puntuación menor).

b) **La desviación estándar o típica** es el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la media. Esta medida se expresa en las unidades originales de medición de la distribución. Se interpreta en relación con la media. Cuanto mayor sea la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor será la desviación estándar. Se simboliza minúscula  $\sigma$ . La desviación estándar se interpreta como cuánto se desvía, en promedio, de la media un conjunto de puntuaciones.

c) **La varianza** es la desviación estándar elevada al cuadrado y se simboliza  $s^2$ .

d) **Coefficiente de Variación**

Una de las medidas suficientemente útil es la obtención del coeficiente de variación, el cual se define como el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética, mostrando para bajos valores una alta concentración de los datos. En el

$$C.V = \frac{S_x}{\bar{x}}$$
 caso en que la media es igual a cero esta medida no está definida, por lo que se recurre a

cualquiera de las anteriores. Su expresión es dada por

Su utilidad radica en que podemos determinar que tanta variabilidad existe entre dos muestras en las que inclusive las informaciones no tienen las mismas unidades o se trata de datos diferentes. En el siguiente ejemplo se muestra la utilidad del coeficiente de variación

| Medida      | Nivel Precisión |
|-------------|-----------------|
| Hasta el 7% | Precisa         |
| 8% y 14%    | Aceptable       |

|               |              |
|---------------|--------------|
| 15% y 20%     | Regular      |
| Mayor del 20% | Poco precisa |

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

**Coefficiente de correlación de Pearson** es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Se simboliza:  $r$ . Se define como:

Donde:

$r$  : Coeficiente de correlación entre “X” y “Y”

$S_x$  : Desviación típica de “X”

$S_y$  : Desviación típica de “Y”

$S_{xy}$  : Covarianza entre “X” y “Y”

Debemos tener en cuenta que el coeficiente  $r$  de Pearson puede variar de -1,00 a +1,00 donde:

#### Cuadro N° 05

##### Nivel de medición de las variables

| Intervalos | Interpretación   |
|------------|--|
| -1,00      | Correlación negativa perfecta (A mayor X, menor Y”, de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante.) Esto también se aplica “a menor X, mayor Y”. |
| -0,90      | Correlación negativa muy fuerte  |
| -0,75      | Correlación negativa considerable  |
| -0,50      | Correlación negativa media   |
| -0,25      | Correlación negativa débil   |
| -0,10      | Correlación negativa muy débil   |
| 0,00       | No existe correlación alguna entre las variables   |
| 0,10       | Correlación positiva muy débil   |

|      |  |
|------|--|
| 0,25 | Correlación positiva débil   |
| 0,50 | Correlación positiva media   |
| 0,75 | Correlación positiva considerable  |
| 0,90 | Correlación positiva muy fuerte  |
| 1,00 | Correlación positiva perfecta (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante.) |

**Fuente: Hernández et al (2010). Metodología de la investigación**

**La regresión lineal** es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente  $r$  de Pearson. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable tomando las puntuaciones de la otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción.

La discusión de los resultados se hizo mediante la confrontación de los mismos con las conclusiones de las tesis citadas en los antecedentes y con los planteamientos del marco teórico. Las conclusiones se formularon teniendo en cuenta los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

## **1.10 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.10.1 Justificación**

En el Perú frecuentemente se presentan fenómenos naturales, las causas del peligro y de los desastres se encuentran en el proceso del desarrollo, en los modos de ocupación del suelo y explotación del territorio, en la construcción anárquica y las condiciones socioeconómicas y ambientales de las poblaciones; más que en la dinámica recurrente de la naturaleza. De tal manera, los desastres son problemas no resueltos del desarrollo y antrópicos con consecuencias desastrosas para la población y sus medios de vida, siendo los principales -por su gran potencial destructivo o por su mayor frecuencia- los terremotos, el Fenómeno El Niño, las inundaciones, huaycos, deslizamientos, heladas y sequías.

Es pertinente a través de un estudio como éste, poder reducir la vulnerabilidad mediante fortalecimiento de capacidades sociales de las familias de Barrio Nuevo , por esto resulta indispensable el diseño de estrategias locales que fortalezcan capacidades de gestión del riesgo de deslizamientos e inundaciones que sirvan de aporte a la reducción de los niveles de vulnerabilidad y así aportar a que estas familias puedan mejorar sus condiciones de vida y sepan responder ante una amenaza de deslizamientos en inundaciones; que puedan, a través de los resultados de este estudio, planificar y hacer uso de sus derechos como parte de su desarrollo, la exigencia del cumplimiento de sus derechos como medio de desarrollo del bienestar de la comunidad.

En este sentido dicho estudio, es vital ya que a través de el 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

### **1.11.1 Importancia**

El análisis de vulnerabilidad ante inundaciones y sismos permite formular conclusiones relativas a las causas que la originan, los niveles de vulnerabilidad, dónde están localizadas y la criticidad de los servicios de emergencia y lugares de concentración pública.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Como **antecedentes internacionales** tenemos a **Moraga (2012)** en su memoria de tesis para optar el título de Máster en Gestión y Valoración Urbana en la Universidad de Barcelona: Hacia recomendaciones para estrategias de gestión para la planificación y recuperación post desastre. El caso del terremoto 2010, Chile. Estudio descriptivo, explicativo. Las conclusiones a las que se arribó son:

Frente a estas catástrofes, la percepción es que Chile está preparado para enfrentar desastres y para dar una respuesta oportuna, sin embargo, el terremoto y tsunami del 27 de febrero de 2010 requirió la aplicación del plan nacional de protección civil en toda su magnitud, exigiendo a las autoridades respuestas oportunas y a la población, prácticas y comportamientos que mitigaran el impacto del desastre, lo que dejó en evidencia las debilidades de los diferentes sistemas de emergencia, no pudiendo dar una respuesta adecuada inmediata frente al desastre, reflejando una enorme falla institucional en los protocolos para reaccionar adecuadamente ante emergencias inusuales, que debiesen funcionar después de una catástrofe. Una tarea impostergable para un país sísmico como Chile, es estar debidamente preparados para enfrentar cada vez mejor las futuras catástrofes.

Si bien no se puede anticipar cuándo será el próximo terremoto, se sabe con certeza que ocurrirá en algún momento por lo que es indispensable desarrollar

medidas de mitigación y prevención necesarias, que permitan disminuir las vulnerabilidades.

**Riverón** (2008) con su tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Filosóficas, en la Universidad de La Habana: El riesgo de desastres: una reflexión filosófica. Las conclusiones fueron:

El modelo conceptual para la reducción del riesgo de desastres propuesto, constituye una contribución al desarrollo local sostenible cuyo objetivo es generar sobre bases científicas, un lenguaje común entre los diferentes actores locales que permita el desarrollo de una cultura de prevención adecuada al contexto teniendo en cuenta que las soluciones macro, no son suficientes para lograr la reducción del riesgo a nivel local.

La visión del desastre que se tiene desde la perspectiva de las ciencias particulares se amplía si se considera la perspectiva filosófica que ofrece la relación naturaleza – cultura – desarrollo, al permitir esta relación el análisis del desastre como fenómeno social complejo y problema ambiental que ocurre en la confluencia de la dialéctica del desarrollo de la naturaleza y la sociedad, expresando en cada momento histórico el grado de desarrollo de la sociedad y su cultura frente a la naturaleza misma.

**Hernández y Vieyra** (2010) con su tesis Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace?, Programa de Posgrado en Geografía (Manejo Integral del Paisaje), Universidad Nacional Autónoma de México. La metodología parte del proceso de elementos cualitativos y cuantitativos. Las conclusiones son:

La fuerte dinámica que presenta la periferia de la ciudad de Morelia, no solo se refleja en la fragilidad de las comunidades precarias, sino en la recurrencia de eventos de inundaciones que en los últimos años se han presentado. Estos eventos se destacan entre muchos otros factores por fuertes precipitaciones de gran intensidad y magnitud, que en relación a los procesos urbanos pudieran engrandecer la problemática de las inundaciones.

Este trabajo pone de manifiesto que el desastre se hace debido a que la recurrencia de inundaciones viene a la par del crecimiento urbano en superficies no aptas, representado por diversos asentamientos bajo condiciones precarias y ocupando suelos inseguros que suelen transformar el fenómeno natural en desastre.

**Ríos** (2010), con su investigación: Urbanización de áreas inundables, mediación técnica y riesgo de desastre: una mirada crítica sobre sus relaciones, Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires (Argentina). Las conclusiones son:

Refiere que urbanizar tierras inundables requiere de la elaboración de un conjunto de estrategias técnicas, las cuales están mediadas por la forma en que se producen las relaciones sociales y sus vínculos con las condiciones físico-naturales.

La incorporación de las condiciones de inundabilidad al proceso de urbanización está (y estuvo) atravesado por las relaciones de poder entre los distintos grupos que se disputan esas tierras inundables para sí, y a través del dominio que los grupos más poderosos tienen sobre esas tierras para mantener su posición.

**Lecertua** (2010), con el estudio: Análisis de riesgo de duración de inundaciones en las áreas costeras del Río de la Plata considerando cambio climático, Tesis de grado en Ingeniería Civil, Universidad de Buenos Aires. Presenta una metodología para la construcción de mapas de riesgo de inundación. Las conclusiones son:

Considera que estos mapas se construyen para un escenario de línea de base (década de 1990) y dos escenarios futuros de Cambio Climático (década de 2030 y 2070), permitiendo evaluar las alturas y duraciones de las inundaciones para diferentes períodos de retorno.

Los mapas de riesgo de inundación se construyen en base a resultados obtenidos de simulaciones numéricas hidrodinámicas continuas sobre una ventana de tiempo de una década. Esto constituye una mejora sensible sobre la metodología anterior, que se basaba en la simulación de eventos extremos.

**Noriega, Gutiérrez y Rodríguez** (2011), en el estudio, Análisis de la vulnerabilidad y el riesgo a inundaciones en la cuenca baja del río Gaira, en el distrito de Santa Marta, España. Se adoptó la metodología establecida por Wilches-Chaux (1989) y los trabajos desarrollados por Cáceres (2001), Gómez (2003), Parra (2003), Reyes (2003) y Jiménez (2005) sobre el tema de vulnerabilidad en cuencas hidrográficas. Las conclusiones son:

Observaron que la cuenca baja del río Gaira cíclicamente sufrió en los últimos cinco años inundaciones, producto de acciones antrópicas. Las recientes construcciones civiles en áreas inadecuadas, la deficiente planificación urbana, el desconocimiento de planes de emergencia y la débil capacitación de la población, son factores que incidieron en la alta vulnerabilidad de la cuenca baja, la cual alcanzó un 69.5% y un valor promedio de 2.78.

**Padilla** (2012), Chile, con el estudio Análisis de la vulnerabilidad por remoción en masa e inundación. Caso estudio: Cuencas de la ciudad de Valparaíso, Tesis presentada al Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, con el empleo de las técnicas de evaluación multicriterio. Las conclusiones son:

El estudio concluye con un ranking de las cuencas que convergen al plan, estableciendo una susceptibilidad de ocurrencia de un evento de remoción en masa e inundación. Los cuatro niveles establecidos para el estudio, en los mapas de riesgos, fueron: Muy Alto – Alto – Medio y Bajo.

Debe hacerse una gestión de las aguas de lluvias y la reducción del riesgo ante la susceptibilidad de remoción en masa e inundaciones, para aquella cuenca con el mayor nivel de vulnerabilidad.

**Piperno y Sierra** (2013) Estrategias de intervención en áreas urbanas inundables: el caso Bella Unión, Uruguay, Universidad de La República, Montevideo. Las conclusiones son:

Para revertir estas tendencias, la planificación de las áreas inundables requiere a la vez profundizar en las metodologías de abordaje de cada uno de los componentes del riesgo (amenaza y vulnerabilidad) e incorporar la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial.

En cuanto a la vulnerabilidad, se realizaron ajustes en la metodología utilizada, los cuales permiten análisis comparativos con otras situaciones urbanas en los que se considera las diferentes dimensiones de la vulnerabilidad: los aspectos físico-materiales, los socio-organizativos y los motivacional-actitudinales.

Esta metodología de valoración puede ser replicada en situaciones similares (nacionales o regionales), ajustando según costos locales de construcción. Asimismo, genera insumos para la implementación de seguros contra este tipo de eventos, política escasamente desarrollada en nuestro país, salvo para algunos eventos adversos para la producción agropecuaria (granizo, por ejemplo).

Como **antecedentes nacionales** tenemos a **Romero y Pereyra (2012)**, Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones – parte, en la Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú. El método de análisis utilizado está basado en comparaciones experimentales. Se sometió a 4 especímenes a la misma prueba de inundación simulada. Las conclusiones son:

Para las casas actualmente erigidas con muros de adobe, la solución de tarrajeo pulido ofrece buenos resultados porque no solo protege a la estructura frente a la acción erosiva del agua estancada, sino también porque mantiene el volumen de los adobes fabricados, dando la opción al muro de recobrar su capacidad portante una vez transcurrida la inundación, con el secado del muro. Por último, el sobrecimiento de tarrajeo pulido, con el que cuenta el tarrajeo de la presente propuesta, brindó a la estructura un máximo de 9.6 cm de capilaridad, mejorando los 38cm de capilaridad que presentó el muro de adobe tarrajeado sin pulir durante el periodo corto de inundación.

Quizás para las inundaciones, revestir las paredes de adobe puede funcionar, pero en el caso de sismos opino que se resquebrajaría y no sería de mucha utilidad.

**Lozano** (2008), Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos. Para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones, se diseñaron dos metodologías: Cualitativa y Heurística, artículo elaborado para el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES). Las conclusiones son:

- Las medidas de mitigación se aplican en el suelo ocupado con actividades urbanas, en los sectores críticos de riesgo.
- Las medidas preventivas se aplican en el suelo no ocupado con actividades urbanas.
- Identificar y priorizar proyectos y acciones que permitan la reducción del riesgo ante desastres sobre diversas áreas y situaciones de vulnerabilidad del centro urbano.

Es importante señalar que en gran parte de los países de la región Latinoamericana, el Plan de Usos del Suelo ante Desastres no se encuentra normado en ningún dispositivo legal de manejo municipal, el análisis de vulnerabilidad y riesgos es la fuente básica para incorporar la gestión de riesgos en los procesos de ordenamiento territorial.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

Teniendo en cuenta las pesquisas realizadas, realizamos la **fundamentación teórica** a continuación:

La trágica experiencia del terremoto y aluvión ocurridos en el Callejón de Huaylas el 31 de mayo de 1970, motivó al gobierno de nuestro país para crear el Sistema de Defensa Civil, mediante Decreto Ley N° 19338 del 28.03.72, el cual desarrolló

acciones de preparación, atención y rehabilitación, estando adscrito al Ministerio del Interior de 1972 a 1987 y al Ministerio de Defensa de 1987 a 1991, constituyéndose a partir de este año en el Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros y teniendo en el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI como el órgano central, rector y conductor de este sistema, encargado de la organización de la población, así como de la coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa Civil en nuestro país.

Así mismo complementaron su funcionamiento la publicación del Decreto Supremo N° 005-88-SG, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil y su modificatoria; Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE/SG Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres; Directiva 022-2005, Lineamientos y Normas para el funcionamiento de los Sistemas Regionales de Defensa Civil SIREDECI de los Gobiernos regionales.

En concordancia con las tendencias mundiales, la Prevención y Atención de Desastres orientó las acciones del SINADECI hasta el año 2007, privilegiándose a partir de tal fecha el enfoque de la Gestión del Riesgo de Desastres, basado en una concepción holística y sistémica de procesos, lo que motivó que el 19 de Febrero de 2011 se emitiera la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y se aprueba su Reglamento mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, designándose a partir de ese momento al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y al Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI como sus organismos públicos ejecutores, responsables técnicos de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos que tienen competencia según establece la ley del SINAGERD. Asimismo, ambas instituciones están adscritas a la Presidencia del Consejo de Ministros, que viene a desempeñarse como ente rector del Sistema.

La investigación inicial sobre el riesgo de desastres fue dominada por los aportes de las **ciencias naturales** por lo que era común que estos fueran considerados, como sinónimos de eventos físicos extremos denominados “desastres naturales”, así en el enfoque de las ciencias naturales, un terremoto, erupción volcánica, huracán u otro evento extremo era de por sí un desastre, de esta forma, la investigación sobre los desastres se centró en el estudio de los procesos geológicos, meteorológicos, hidrológicos y otros procesos naturales que generan estos peligros, la investigación sobre el riesgo se centraba en la ubicación y distribución espacial de las amenazas, su frecuencia, magnitud e intensidad.

Este enfoque resultó reduccionista al inscribirse en el paradigma positivista “...mediante la conceptualización de los desastres como eventos inevitables, no previsible y extremos que interrumpen procesos políticos, sociales y económicos "normales", el enfoque difunde una visión de los desastres como eventos discretos, fundamentalmente desconectados de la sociedad” dejando al margen cuestiones de responsabilidad social o política respecto al riesgo”. (Maskrey, 1998:10)

Este enfoque mantiene cierta presencia, de tal modo que continúan utilizándose tanto en la literatura como en el discurso expresiones como “los efectos de un desastre” o “el impacto de un desastre” que indican en opinión de Lavell (1996) que los peligros naturales sean abordados como sinónimos de desastre.

Bajo el influjo de las **ciencias técnicas**, se consideró que el desastre se producía si había un impacto medible en el medio ambiente, la sociedad o la economía donde se manifestara el peligro. La investigación, en este sentido, dio un salto importante, al considerarse los eventos extremos como catalizadores que transforman una condición vulnerable en desastre. El riesgo empezó a ser definido como función tanto del peligro como de la vulnerabilidad, así se considera que (RIESGO = P x V).

Mientras que los modelos de riesgo de las ciencias naturales fueron básicamente modelos de amenaza o peligros, las ciencias técnicas presentaron modelos

conceptuales que incorporaron la vulnerabilidad. La pareja conformada por el peligro y la vulnerabilidad que equivalen al estado de un sistema en una situación particular expuesta a un peligro, da al riesgo un aspecto multidimensional. Los factores de vulnerabilidad pertenecen a campos diversos (naturales, materiales, sociales, funcionales, en materia de decisiones, etc.) e influyen no solo considerándolos individualmente, sino también en interacción los unos con los otros, conformando así un sistema, en opinión de Chardon (1998).

El enfoque de las ciencias técnicas difiere del enfoque de las ciencias naturales en el hecho de que se centra en el impacto y efecto de los eventos asociados a los peligros, y no en el evento mismo. Sin embargo, es preciso subrayar que el enfoque considera que los peligros, siguen siendo la causa de los desastres, mientras que el concepto de vulnerabilidad está utilizado solamente para explicar el daño, las pérdidas y otros efectos.

Entendemos por **vulnerabilidad** al factor interno de una comunidad expuesta (o de un sistema expuesto) a una amenaza, resultado de sus condiciones intrínsecas para ser afectada e incapacidad para soportar el evento o recuperarse de sus efectos. (OPS, 2006).

Los tipos o factores de vulnerabilidades son:

Factores ambientales.- Son aquellos relacionados con el uso de los recursos naturales y nuestra convivencia con los ecosistemas territoriales y globales que son el sustento de las acciones que realizamos a corto, mediano y largo plazo. (OIT-EIRD/NNUU, 2008) Factores ecológicos o ambientales.- son aquellos que se relacionan cómo una comunidad determinada —explota los elementos de su entorno, debilitando a los ecosistemas en su capacidad para absorber los traumatismos los fenómenos de la naturaleza. Por ejemplo la deforestación incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas y comunidad frente al riesgo de inundaciones. (Módulos de Capacitación de Gestión del Riesgo Local. RED LA).

Factores económicos.- Se trata de factores relacionados con la creación, acumulación y distribución de la riqueza y los procesos de producción, adquisición

e intercambios de bienes que caracteriza los diferentes territorios. (OIT-EIRD/NNUU, 2008) Factores económicos.- se refieren tanto a la ausencia o carencia de recursos económicos de los miembros de una localidad, como a la mala utilización de los recursos disponibles para una correcta —gestión del riesgo—. La pobreza quizás es la principal causa de vulnerabilidad. (Módulos de Capacitación de Gestión del Riesgo Local. RED LA)

Factores educativos.- Es la correspondencia entre los contenidos y métodos de educación y las herramientas conceptuales y prácticas que requieren para participar activamente en la vida de esa localidad y contribuir a una relación armónica entre población y su entorno natural. Una comunidad educada e informada será menos vulnerable a los riesgos y desastres. (Módulos de Capacitación de Gestión del Riesgo Local. RED LA)

Vulnerabilidad física.- Se refiere al nivel de daño potencial o grado de pérdida que puede sufrir un elemento en términos de su exposición y resistencia contra la magnitud de la amenaza. También, se puede definir como el grado en que un sistema o parte del sistema, pueden reaccionar adversamente ante la materialización de la amenaza. La respuesta está condicionada a la capacidad del sistema de absorber y recuperarse después de ocurrido el deslizamiento. (Modelo de vulnerabilidad Física de estructuras de uno y dos pisos, asociadas a deslizamientos, Doris Liliana Cifuentes Zaldúa, Bogotá, Colombia 2011) Factores físicos.- tiene que ver, entre otros aspectos, con la ubicación física de los asentamientos o con las cualidades o condiciones técnicas – materiales de ocupación o aprovechamiento del ambiente y sus recursos. Por ejemplo la ubicación de asentamientos humanos en las laderas de un volcán, construcciones sin normas sísmo resistentes en zona de fallas sísmica. (Módulos de Capacitación de Gestión del Riesgo Local. RED LA)

Factor o vulnerabilidad estructural.- Se refiere a la susceptibilidad que la estructura presenta frente a posibles daños en aquellas partes del establecimiento hospitalario que lo mantienen en pie ante un sismo intenso. Esto incluye cimientos, columnas, muros, vigas y losas. (OPS, 2004).

Factor o Vulnerabilidad físico-estructural.- Refiere a las características físicas de construcción, o condiciones técnicas con que fue elaborada de una edificación y que inciden directamente en el comportamiento estructural de la edificación frente a una amenaza.

Factor o vulnerabilidad funcional.- Se refiere a la susceptibilidad que presenta una edificación en cuanto a los aspectos de organización y distribución física de los servicios, los recursos humanos, financieros e insumos disponibles, así como la capacidad organizativa y de respuesta de la institución. (CISMID, PERÚ)

Factor o vulnerabilidad funcional.- describe la predisposición de la institución de ver perturbado su funcionamiento como consecuencia del incremento de la demanda de sus servicios. Son diversos los factores que pueden contribuir a incrementar el nivel de perturbación funcional, aumentando así la vulnerabilidad funcional de las instalaciones. (OPS, 1993)

Factor o Vulnerabilidad funcional u organizacional.- Se refieren a la distribución y relación entre los espacios arquitectónicos y los servicios médicos y de apoyo al interior de los hospitales; así como a los procesos administrativos—contrataciones, adquisiciones, rutinas de mantenimiento, etc.— y a las relaciones de dependencia física y funcional entre las diferentes áreas de un hospital. (OPS, 2007)

Factor o Vulnerabilidad físico-funcional.- refiere al diseño físico-espacial (selección de sitio, análisis del entorno, distribución interna y externa de espacios, etc.)

Factor o Vulnerabilidad institucional.- Se refiere a todos aquellos obstáculos formales (obsolescencia y rigidez Institucionales, burocracia, politización, corrupción de los servicios públicos, etc.), que impiden una adecuada adaptación de la comunidad respecto a su realidad cambiante y una rápida respuesta en caso de desastre.(<http://www.monografías.com/Desastres Naturales>) Factores institucionales u organizacionales.- son obstáculos derivados de la estructura del Estado y de las instituciones (públicas y privadas) que impiden una adecuada adaptación a la realidad, y rápida respuesta de las instituciones (desastre). Por

ejemplo la politización, corrupción, burocratización hace más vulnerable a la institución y comunidad de influencia. (Módulos de Capacitación de Gestión del Riesgo Local. RED LA) Factor o Vulnerabilidad institucional.- Se refiere a las formas con las que los actores sociales locales y regionales –con injerencia en el cantón– abordan la temática de riesgos. Esto involucra el grado de cohesión o conflicto en las relaciones interinstitucionales locales; las formas con las que la institución local más representativa del gobierno local –en este caso los municipios– mantiene dentro de su percepción y estructura organizativa interna la gestión de riesgos como actividades vinculadas a sus quehaceres cotidianos, así como, el avance de la gestión de riesgos a nivel de proyectos y acciones concretas plasmadas en el territorio.

Factores legales.- Tienen relación con los cuerpos normativos de carácter vinculante, a nivel nacional y local, que regulan la gestión del riesgo, así como el grado de aplicación de sus disposiciones a cargo del Estado y de las comunidades. El análisis de su expedición e implementación, contribuye a la identificación de la vulnerabilidad de un gobierno local frente al riesgo, sus capacidades y limitaciones.

Factores políticos.- Se refieren al nivel de autonomía que tiene una comunidad en la toma de decisiones en varios aspectos de la vida social; y, la posibilidad de formular e implementar estrategias o acciones que permitan mantener los riesgos dentro de niveles de aceptabilidad (PNUD). En base a esto, este factor se relaciona con instrumentos de política pública –estrategias, planes, programas– que el gobierno local ha formulado, y por el que ha definido su modelo de gestión de riesgos.

Factores Políticos.- Se refiere a los niveles de autonomía que posee una comunidad para tomar o influir sobre decisiones que la afectan, y a su capacidad de gestión y de negociación ante los actores externos. Por ejemplo la capacidad para tomar decisiones o solución de problemas.

Factores sociales.- Se refiere a un conjunto de relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización (institucional y comunitaria) y maneras de actuar de las personas y las comunidades que las coloca en condiciones de mayor o menor vulnerabilidad.

Factor o Vulnerabilidad técnica.- Hace referencia a las inadecuadas técnicas de construcción de edificios e infraestructura básica en zonas de riesgo.

La **Gestión del Riesgo de Desastres** es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

Principios de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)

Los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres son los siguientes:

Principio protector: La persona humana es el fin supremo de la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo cual debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir.

Principio de bien común: La seguridad y el interés general son condiciones para el mantenimiento del bien común. Las necesidades de la población afectada y damnificada prevalecen sobre los intereses particulares y orientan el empleo selectivo de los medios disponibles.

Principio de subsidiariedad: Busca que las decisiones se tomen lo más cerca posible de la ciudadanía. El nivel nacional, salvo en sus ámbitos de competencia exclusiva, solo interviene cuando la atención del desastre supera las capacidades del nivel regional o local.

Principio de equidad: Se garantiza a todas las personas, sin discriminación alguna, la equidad en la generación de oportunidades y en el acceso a los servicios relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastres.

Principio de eficiencia: Las políticas de gasto público vinculadas a la Gestión del Riesgo de Desastres deben establecerse teniendo en cuenta la situación económica financiera y el cumplimiento de los objetivos de estabilidad macrofiscal, siendo ejecutadas mediante una gestión orientada a resultados con eficiencia, eficacia y calidad.

Principio de acción permanente: Los peligros naturales o los inducidos por el hombre exigen una respuesta constante y organizada que nos obliga a mantener un permanente estado de alerta, explotando los conocimientos científicos y tecnológicos para reducir el riesgo de desastres.

Principio sistémico: Se basa en una visión sistémica de carácter multisectorial e integrada, sobre la base del ámbito de competencias, responsabilidades y recursos de las entidades públicas, garantizando la transparencia, efectividad, cobertura, consistencia, coherencia y continuidad en sus actividades con relación a las demás instancias sectoriales y territoriales.

Principio de auditoría de resultados: Persigue la eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos y metas establecidas. La autoridad administrativa vela por el cumplimiento de los principios, lineamientos y normativa vinculada a la Gestión del Riesgo de Desastres, establece un marco de responsabilidad y corresponsabilidad en la generación de vulnerabilidades, la reducción del riesgo, la preparación, la atención ante situaciones de desastre, la rehabilitación y la reconstrucción.

Principio de participación: Durante las actividades, las entidades competentes velan y promueven los canales y procedimientos de participación del sector productivo privado y de la sociedad civil, intervención que se realiza de forma organizada y democrática. Se sustenta en la capacidad inmediata de concentrar recursos humanos y materiales que sean indispensables para resolver las demandas en una zona afectada.

Principio de autoayuda: Se fundamenta en que la mejor ayuda, la más oportuna y adecuada es la que surge de la persona misma y la comunidad, especialmente en la prevención y en la adecuada autopercepción de exposición al riesgo, preparándose para minimizar los efectos de un desastre.

Principio de gradualidad: Se basa en un proceso secuencial en tiempos y alcances de implementación eficaz y eficiente de los procesos que garanticen la Gestión del Riesgo de Desastres de acuerdo a las realidades políticas, históricas y socioeconómicas.

El riesgo puede ser descompuesto en cuatro componentes claramente identificables a los fines analíticos, pero estrechamente interrelacionadas. Ellas son: peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre (C. Natenzon, 1995).

La peligrosidad tiene que ver con el potencial peligroso de un fenómeno físico natural (inundaciones, terremotos, sequías, etc.), potencial que es inherente al fenómeno mismo. El estudio de la peligrosidad trata de predecir el comportamiento de estos fenómenos.

La vulnerabilidad se vincula con la situación socioeconómica antecedente de la población sobre la que impacta el evento físico peligroso. En el análisis de la vulnerabilidad interesan "...las heterogeneidades de la sociedad implicada, sus situaciones diferenciales y su diferencial respuesta a un contexto – mundo homogéneo" (C. Natenzon, op. cit., 11), ya que tales heterogeneidades son las que determinarán, en gran parte, las consecuencias catastróficas del evento natural. Así, generalmente se entiende que los sectores sociales pobres son los más vulnerables a dichos eventos: la pobreza es un rasgo estructural que

condiciona, por un lado, la ubicación de estos grupos en áreas peligrosas y, por el otro, el nivel de preparación y respuesta ante los mismos. Además de los factores sociales y económicos, la vulnerabilidad se relaciona con los niveles de organización e institucionalización que tienen que ver con la gestión del riesgo.

La exposición se refiere a la distribución territorial de la población y los bienes materiales potencialmente afectables por el fenómeno natural peligroso. Es la expresión territorial de la interrelación entre procesos físicos naturales – peligrosidad y procesos socioeconómicos – vulnerabilidad, cuyo resultado es la configuración de determinados usos del suelo, distribución de infraestructura, localización de asentamientos humanos, etc.

Cuando no es posible predecir el comportamiento del fenómeno físico peligroso, ni cuantificar la vulnerabilidad y la exposición, aparece la incertidumbre. La falta de respuestas precisas desde el conocimiento científico se contrapone a la urgencia de la toma de decisión en la esfera política: se trata de situaciones que no pueden ser resueltas a partir del conocimiento existente pero que requieren de una resolución inmediata por la importancia de los valores en juego – vidas humanas, bienes materiales.

Los tipos de gestión del riesgo están asociados como procesos a dos contextos concretos: el existente y el posible riesgo futuro. Igualmente, están determinados por el nivel de intervención territorial. Desde la perspectiva del desarrollo sustentable, es posible identificar distintos tipos, niveles o ámbitos de gestión del riesgo: correctiva, prospectiva, protección financiera, preparación y respuesta, y local. En la búsqueda de una gestión del riesgo con equidad de género, estos ámbitos de intervención tienen claras implicaciones.

1. Gestión correctiva. La puesta en práctica de una gestión correctiva tiene como punto de referencia el riesgo que existe debido al desarrollo de dinámicas sociales. Estos son por ejemplo, los asentamientos ubicados en zonas de inundaciones recurrentes y construidos con técnicas inadecuadas; hospitales construidos sin atención a normas antisísmicas; comunidades ubicadas sobre una

sola vía de acceso, propensas a deslizamientos, producción agrícola mal adaptada al clima y sus extremos en una determinada localidad, entre otros.

En buena medida, el riesgo existente es producto de prácticas inadecuadas y decisiones pasadas. Sin embargo, también existen condiciones de riesgo que son resultado de cambios ambientales y sociales posteriores al desarrollo original de la comunidad, la infraestructura y los sistemas de producción. Son situaciones resultantes de la dinámica natural del territorio, no necesariamente causadas por el proceso de asentamiento y tampoco era posible preverlas. En cualquiera de los casos, la intervención en condiciones preexistentes en función de reducir el riesgo será correctiva.

La gestión correctiva constituye una importante oportunidad para enmendar desigualdades de género. Es común encontrar que las poblaciones más expuestas a amenazas como deslizamientos, inundaciones, sequías o terremotos, son las que se encuentran en condiciones de pobreza, con una alta proporción de hogares que tienen como única responsable a una mujer, quien debe garantizar la supervivencia de su familia, mientras el acceso y el control de recursos como la propiedad, el crédito y la capacitación son limitados para ella.

En el caso de las mujeres rurales, ellas enfrentarán estos desafíos con recursos naturales degradados como la tierra y el agua. Adicionalmente, estas mujeres deben asumir las responsabilidades productivas y reproductivas lo que sobrecarga sus jornadas de trabajo, deteriora su salud, y disminuye en general, sus oportunidades para desarrollarse y mejorar sus condiciones de vida.

2. Gestión prospectiva. A diferencia de la gestión correctiva, la gestión prospectiva se desarrolla en función del riesgo que aún no existe pero que se puede crear a través de nuevas iniciativas de inversión y desarrollo gubernamentales, no gubernamentales, privados, comunitarios o familiares. El arte de la prospección es la previsión del riesgo tanto para la propia inversión, como para terceros. Se puede lograr al adecuar la inversión o la acción para evitar la generación del riesgo o para que éste tenga conscientemente un nivel aceptable. La gestión

prospectiva del riesgo es, entonces, componente integral de la gestión del desarrollo, la gestión de proyectos de inversión y la gestión ambiental.

Constituye una práctica que evita cometer los mismos errores que en el pasado han tenido como consecuencia los altos niveles de riesgo que ya existen en la sociedad y que finalmente, desembocan en los desastres del futuro.

La gestión prospectiva es sin duda una oportunidad para promover relaciones más equitativas entre mujeres y hombres en los futuros escenarios de riesgo. El análisis de género proporciona herramientas para planificar acciones prospectivas, al favorecer que hombres y mujeres disminuyan sus vulnerabilidades frente a las amenazas, creen y fortalezcan capacidades, aumenten su resiliencia y construyan condiciones de autonomía para asumir el riesgo.

3. Protección financiera. Comprende un conjunto de acciones de orden financiero, mediante las cuales se puede diversificar y transferir el riesgo, por ejemplo, a los mercados de seguros; asimismo fortalecer la resiliencia de los sectores económico-productivos lográndolo mediante reservas monetarias que garantizan la continuidad de las operaciones bancarias en situaciones de impacto; además permiten enfrentar adecuadamente la respuesta y la reconstrucción, por ejemplo, a través de la constitución de diversos fondos específicos (Sinapred, 2004).

Este tipo de protección constituye también una oportunidad para incentivar el acceso equitativo de las mujeres y los hombres a los recursos, concretamente a los financieros.

Los sistemas de seguros, el fortalecimiento de sectores económico-productivos y el establecimiento de fondos para la respuesta y reconstrucción, deben ser diseñados considerando las desigualdades entre hombres y mujeres en el acceso a los recursos, especialmente la propiedad de la tierra y los mercados financieros (crédito). Son frecuentes los casos de mujeres que no pueden acceder a programas de reconstrucción porque no cumplen los requisitos exigidos debido a que éstos se diseñan sin considerar las desigualdades de género establecidas. Por ejemplo, en algunos programas de reconstrucción de vivienda para las

familias afectadas por los desastres, un requisito para acceder a este beneficio es tener el título de propiedad de la vivienda afectada.

Tradicionalmente, la propiedad de las viviendas está en manos de los hombres. Como muchos de ellos ya no forman parte del grupo familiar, las mujeres son excluidas de estas iniciativas.

4. Reducción del riesgo: El concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos.

Prevención.- Medidas y acciones dispuestas con anticipación que buscan evitar riesgos en torno a amenazas y vulnerabilidades. (SNGR 2010)

Mitigación.- Medidas y actividades de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. (SNGR 2010)

Transferencia del riesgo: El proceso de trasladar formal o informalmente las consecuencias financieras de un riesgo en particular de una parte a otra, mediante el cual una familia, comunidad, empresa o autoridad estatal obtendrá recursos de la otra parte después que se produzca un desastre, a cambio de beneficios sociales o financieros continuos o compensatorios que se brindan a la otra parte.

Financiamiento del riesgo de desastres.- Los mecanismos de financiamiento del riesgo permiten pagar las pérdidas en el mediano a largo plazo a través de alguna facilidad de crédito. Estos mecanismos proveen una cobertura eficiente en costos y multi-anual que ayuda con la estabilización de las primas y aumenta la disponibilidad de fondos para fines de aseguramiento.

Manejo de eventos adversos.- Ejecución de acciones necesarias para tener una respuesta a tiempo, después de la ocurrencia de un evento. (USAID-OFDA.LAC, 2009).

Preparación.- Conjunto de medidas y actividades que organizan y facilitan oportunamente la respuesta en una emergencia o desastre.

Alerta.- Estado declarado con el fin de tomar decisiones específicas, debido a la probable ocurrencia de un evento adverso.

Respuesta.- El suministro de servicios de emergencia y de asistencia pública durante o inmediatamente después de la ocurrencia de un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud, velar por la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia de la población afectada.

Recuperación.- La restauración y el mejoramiento, cuando sea necesario, de los planteles, instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida de las comunidades afectadas por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres.

Rehabilitación.- Restablecer a corto plazo las condiciones normales de vida, mediante la reparación de los servicios vitales indispensables.

Reconstrucción.- Es el proceso de recuperación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

Las inundaciones son fenómenos naturales que tienen como origen la lluvia, el crecimiento anormal del nivel del mar, la fusión de la nieve en gran volumen o una combinación de estos fenómenos.

Las inundaciones generan daños inconmensurables para la vida de las personas, sus bienes e infraestructuras, pero además causan graves daños sobre el medioambiente y el suelo de las terrazas de los ríos. Las inundaciones son causas de erosión y sedimentación de las fuentes de agua.

El agua de lluvia desde que se precipita sobre la tierra sufre los procesos de filtración, acumulación subterránea, drenaje, retención, evaporación y consumo.

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 permite una mayor infiltración y dificulta el avance del agua 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.

Todos estos factores son claramente observables y por consiguiente se pueden prever, aunque no son tan fáciles de controlar. La ocupación de las llanuras de inundación por parte del ser humano en su continuo intento de beneficiarse del máximo aprovechamiento de los recursos naturales y establecerse cerca de ellos ha sido determinante y colabora en el aumento de la gravedad del peligro.

La precipitación que cae en una zona determinada es el resultado de una serie de factores que influyen sobre la lluvia, tales como:

- La latitud: de manera general se puede indicar que la precipitación disminuye con la latitud porque la disminución de la temperatura hace decrecer la humedad atmosférica.
- Distancia a la fuente de humedad: mientras más cercana se encuentre la zona a fuentes de humedad como mar, lagos, entre otros, existirá mayor posibilidad de lluvias.
- Presencia de montañas: el ascenso orográfico favorece la precipitación. Así, en una cadena montañosa ocurren precipitaciones más pesadas o intensas en las laderas expuestas a los vientos, cayendo sólo trazas de lluvia en la ladera no expuesta de las montañas.

a) Factores que afectan la escorrentía en una cuenca

Los factores más relevantes son los siguientes:

Factores climáticos

- Precipitación: forma (lluvia, granizo, nieve, etc.), intensidad, duración, distribución en el tiempo, distribución en el área, precipitaciones anteriores, humedad del suelo.
- Intercepción: tipo de vegetación, composición, edad y densidad de los estratos, estación del año y magnitud de la tormenta.
- Evaporación: temperatura, viento, presión atmosférica, naturaleza y forma de la superficie de evaporación.
- Transpiración: temperatura, radiación solar, viento, humedad y clase de vegetación.

#### b) Factores fisiográficos

- Características de la cuenca: geométricas, tamaño, forma, pendiente, orientación y dirección.
- Físicas: uso y cobertura de la tierra, condiciones de infiltración, tipo del suelo, condiciones geológicas como permeabilidad y capacidad de formaciones de aguas subterráneas, condiciones topográficas como presencia de lagos, pantanos y drenajes artificiales.
- Características del canal y capacidad de transporte: tamaño, forma, pendiente, rugosidad, longitud y tributarios.
- Capacidad de almacenamiento: curvas de remanso.

#### c) Variación y patrones de precipitación

Desde el punto de vista de la planificación para la atención de emergencias y desastres es importante la variación de las lluvias en el tiempo o determinación de los períodos de mayor incidencia de lluvias y por consiguiente de mayores riesgos. Los patrones de lluvia, combinados con otros factores como características de los suelos, condiciones topográficas y geológicas, áreas de la cuenca, determinan la cantidad de lluvia que formará la esorrentía.

#### d) Efectos generales de las inundaciones

En general, la magnitud de los daños estará relacionada con:

- El nivel que alcancen las aguas en la inundación, la violencia y rapidez con que se produzca, y el área geográfica que cubra;
- La calidad del diseño y construcción de las obras, en cuanto a haber o no considerado y adoptado precauciones para un cierto nivel de inundación previsto;
- La calidad del terreno donde se sitúan las obras en cuanto a su capacidad de resistir o no la erosión que pueden provocar las inundaciones así como la calidad de los terrenos adyacentes a las obras en cuanto al riesgo de derrumbes o deslizamientos de tierras que podrían provocar lluvias torrenciales o persistentes.

#### e) Daños por inundaciones

- Cañerías e instalaciones anexas: Los posibles daños a cañerías y sus instalaciones anexas, tales como cámaras y válvulas de diverso tipo, pueden ser los siguientes:
  - Erosionar los suelos y por ende, desenterrar, desplazar e incluso llevarse, tramos de tuberías.
  - Hacer subir el nivel del agua subterránea y, debido al empuje, hacer flotar tuberías y cámaras, sacándolas de sus ubicaciones originales. Esto puede producir, además, rupturas diversas en las instalaciones.
  - Arrastre y pérdida total de tramos de tubería.
- Estanques semi-enterrados: Estos estanques usualmente están ubicados en terrenos altos, de modo que los daños raramente ocurren, sin embargo se ha podido observar daños tales como:
  - Erosión de fundaciones, determinando grietas y/o derrumbe parcial de estanques sobre todo si son de mampostería que de hormigón armado.

- Un estanque, si tiene gran parte de su cuba bajo el nivel del suelo, puede ser impulsado a flotar por una inundación combinada con alto nivel de la napa freática (lo que es muy probable, en ciertos terrenos a causa de lluvias prolongadas). El riesgo es mayor si el estanque no está lleno de agua.
- Equipos de bombeo e instalaciones eléctricas:
  - Si el nivel de inundación es suficiente puede producir daños al mojar motores eléctricos, moto-bombas, arrancadores o tableros de comando eléctrico de diverso tipo.
  - También es posible que se produzca la caída de líneas de baja o alta tensión, debido a erosión en la base de las postaciones, originando con ello daños, - en las líneas eléctricas de alta o baja tensión; - en los tableros eléctricos; y - en las subestaciones.

Para demostrar que el estudio es necesario e importante, es necesario **justificarlo**.

La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre.

Esta investigación es conveniente para los moradores de Barrio Nuevo, pues servirá para la mitigación de desastres naturales por inundación y servirá para entender la relación existente entre la vulnerabilidad y el incremento de la exposición ante el riesgo por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado.

Para la sociedad es trascendente conocer los resultados de esta investigación, pues los beneficiarios aprenderán a prevenirse y prevenir sus viviendas de las inundaciones, que son recurrentes en esta zona.

El valor teórico de la investigación es que se puede plantear una hipótesis a futuro que tenga relación con la mitigación de desastres naturales por inundación.

Se considera con carácter de suma importancia la solución del problema planteado a corto, mediano y largo plazo porque beneficiará tanto a las instituciones, como a la seguridad de los ciudadanos del sector de Barrio Nuevo y a la preservación del ambiente.

Con los resultados obtenidos, las autoridades y sociedad civil, dispondrán de herramientas para tomar las medidas correctivas.

Esta investigación es viable, pues contamos con el recurso humano, y el apoyo de nuestros asesores.

La utilidad metodológica de esta investigación es el método empleado, que es el método científico el cual nos permitirá comprobar mediante hechos o datos relevantes, como debe desarrollarse la influencia de la vulnerabilidad en el riesgo por inundaciones y en base a esto desarrollar un nuevo conocimiento.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **VULNERABILIDAD**

El factor interno de una comunidad expuesta (o de un sistema expuesto) a una amenaza, resultado de sus condiciones intrínsecas para ser afectada e incapacidad para soportar el evento o recuperarse de sus efectos.

#### **RIESGOS DE DESASTRES**

Es aquel evento que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua, de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y que generalmente causan daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Para la presente investigación se utilizó un instrumento para medir la variable vulnerabilidad de escala ordinal y para la variable Riesgos de desastres por inundaciones de escala dicotómica (Si presenta riesgo y No presenta riesgo) se identificó in situ las posibles viviendas vulnerables a los riesgos de desastres considerando las variables en estudio como: sistema estructural de la vivienda, tipo de material de las paredes, tipo de cubiertas de las viviendas, año de construcción de la vivienda, estado de conservación, características del suelo, y topografía del sitio de la vivienda y frecuencias de eventos adversos.

Los resultados se presentan en un conjunto de tablas y gráficos, para luego interpretarlos y dar a conocer las conclusiones.

**Tabla N° 1**

**Dimensiones de la variable: “Vulnerabilidad”**

| Dimensión                            | N° Ítems | Porcentaje |
|--------------------------------------|----------|------------|
| Vulnerabilidad física de la vivienda | 09       | 75%        |
| Vulnerabilidad funcional             | 04       | 25%        |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 2**

**Descriptorios para el análisis de la variable: “Vulnerabilidad”**

| Categorías   | Puntaje | Descripción  | Ítems                                   |
|--------------|---------|--|---|
| <b>ALTO</b>  | 09 – 13 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de Vulnerabilidad en las viviendas en Barrio Nuevo 2015. | Del 1 al 13<br>Puntaje<br>máximo:<br>13 |
| <b>MEDIO</b> | 05 – 08 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de Vulnerabilidad en las viviendas en Barrio Nuevo 2015 |   |
| <b>BAJO</b>  | 00 - 04 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de Vulnerabilidad en las viviendas en Barrio Nuevo 2015  |   |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 3**

**Descriptorios para el análisis de la variable: “Vulnerabilidad física de la vivienda”**

| Categorías   | Puntaje | Descripción  | Ítems                                |
|--------------|---------|--|--------------------------------------|
| <b>ALTO</b>  | 07 – 09 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de Vulnerabilidad física de las viviendas en las viviendas en Barrio Nuevo 2015. | Del 1 al 09<br>Puntaje<br>máximo: 09 |
| <b>MEDIO</b> | 04 – 06 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de Vulnerabilidad física de las viviendas en Barrio Nuevo 2015                  |                                      |
| <b>BAJO</b>  | 00 - 03 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de Vulnerabilidad física de las viviendas en las viviendas en Barrio Nuevo 2015  |                                      |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 4**  
**Descriptorios para el análisis de la variable: “Vulnerabilidad funcional”**

| <b>Categorías</b> | <b>Puntaje</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Ítems</b>                    |
|-------------------|----------------|--|---------------------------------|
| <b>ALTO</b>       | 03 –04         | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de Vulnerabilidad funcional en las viviendas en Barrio Nuevo 2015. | Del 10 al 13 Puntaje máximo: 04 |
| <b>MEDIO</b>      | 01 – 02        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de Vulnerabilidad funcional en Barrio Nuevo 2015.                 |                                 |
| <b>BAJO</b>       | 00 - 00        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de Vulnerabilidad funcional en las viviendas en Barrio Nuevo 2015. |                                 |

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla N° 05**

**Dimensiones de la variable: “Riesgos de desastres por inundaciones”**

| <b>Dimensión</b>             | <b>N° Ítems</b> | <b>Puntaje</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Tipos de eventos registrados | 05              | 05-25          | 22%               |
| Frecuencia del evento        | 05              | 05-25          | 22%               |

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla N°06**  
**Descriptorios para el análisis de la variable: “Riesgos de desastres por inundaciones”**

| <b>Categorías</b> | <b>Puntaje</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Ítems</b>                    |
|-------------------|----------------|--|---------------------------------|
| <b>ALTO</b>       | 05 –07         | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de Riesgos de desastres por inundaciones de las viviendas en las viviendas en Barrio Nuevo 2015. | Del 14 al 20 Puntaje máximo: 07 |
| <b>MEDIO</b>      | 03 – 04        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de Riesgos de desastres por inundaciones de las viviendas en Barrio Nuevo 2015.                 |                                 |

|             |         |   |  |
|-------------|---------|---|--|
| <b>BAJO</b> | 00 – 02 | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de Riesgos de desastres por inundaciones de las viviendas en las viviendas en Barrio Nuevo 2015 |  |
|-------------|---------|---|--|

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°07**  
**Descriptor para el análisis de la variable: “tipos de eventos registrados**

| <b>Categorías</b> | <b>Puntaje</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Ítems</b>                    |
|-------------------|----------------|---|---------------------------------|
| <b>ALTO</b>       | 03 –04         | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de tipos de eventos registrado en Barrio Nuevo 2015.  | Del 14 al 17 Puntaje máximo: 04 |
| <b>MEDIO</b>      | 01 – 02        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de tipos de eventos registrado en Barrio Nuevo 2015. |                                 |
| <b>BAJO</b>       | 00 – 00        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de tipos de eventos registrado en Barrio Nuevo 2015.  |                                 |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°08**  
**Descriptor para el análisis de la variable: “frecuencia del evento**

| <b>Categorías</b> | <b>Puntaje</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Ítems</b>                    |
|-------------------|----------------|---|---------------------------------|
| <b>ALTO</b>       | 02 –03         | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel alto de frecuencia del evento en Barrio Nuevo 2015.  | Del 17 al 20 Puntaje máximo: 03 |
| <b>MEDIO</b>      | 01 – 02        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel medio de frecuencia del evento en Barrio Nuevo 2015. |                                 |
| <b>BAJO</b>       | 00 – 01        | Los jefes de hogar, manifiestan un nivel bajo de frecuencia del evento en Barrio Nuevo 2015.  |                                 |

Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS PARA LA VARIABLE 1: VULNERABILIDAD

Tabla N° 09 –

### PUNTAJES OBTENIDOS PARA LA VARIABLE 1: VULNERABILIDAD

| n  | D1 | D2 | VI | n  | D1 | D2 | VI | n  | D1 | D2 | VI | n   | D1 | D2 | VI |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1  | 4  | 2  | 6  | 32 | 8  | 2  | 10 | 63 | 8  | 4  | 12 | 94  | 9  | 3  | 12 |
| 2  | 8  | 2  | 10 | 33 | 8  | 4  | 12 | 64 | 3  | 3  | 6  | 95  | 8  | 4  | 12 |
| 3  | 8  | 4  | 12 | 34 | 3  | 3  | 6  | 65 | 4  | 2  | 6  | 96  | 3  | 3  | 6  |
| 4  | 3  | 3  | 6  | 35 | 8  | 2  | 10 | 66 | 8  | 2  | 10 | 97  | 8  | 2  | 10 |
| 5  | 8  | 2  | 10 | 36 | 3  | 2  | 5  | 67 | 8  | 4  | 12 | 98  | 3  | 2  | 5  |
| 6  | 3  | 2  | 5  | 37 | 2  | 3  | 5  | 68 | 3  | 3  | 6  | 99  | 2  | 3  | 5  |
| 7  | 2  | 3  | 5  | 38 | 8  | 2  | 10 | 69 | 8  | 2  | 10 | 100 | 8  | 2  | 10 |
| 8  | 8  | 2  | 10 | 39 | 8  | 2  | 10 | 70 | 3  | 2  | 5  | 101 | 8  | 2  | 10 |
| 9  | 8  | 3  | 11 | 40 | 7  | 2  | 9  | 71 | 2  | 3  | 5  | 102 | 7  | 2  | 9  |
| 10 | 7  | 2  | 9  | 41 | 8  | 3  | 11 | 72 | 8  | 2  | 10 | 103 | 8  | 3  | 11 |
| 11 | 8  | 3  | 11 | 42 | 8  | 2  | 10 | 73 | 8  | 2  | 10 | 104 | 8  | 2  | 10 |
| 12 | 8  | 2  | 10 | 43 | 8  | 2  | 10 | 74 | 7  | 2  | 9  | 105 | 8  | 2  | 10 |
| 13 | 8  | 2  | 10 | 44 | 7  | 2  | 9  | 75 | 8  | 3  | 11 | 106 | 7  | 2  | 9  |
| 14 | 7  | 2  | 9  | 45 | 6  | 3  | 9  | 76 | 8  | 2  | 10 | 107 | 6  | 3  | 9  |
| 15 | 6  | 3  | 9  | 46 | 8  | 4  | 12 | 77 | 8  | 2  | 10 | 108 | 8  | 4  | 12 |
| 16 | 8  | 4  | 12 | 47 | 7  | 2  | 9  | 78 | 7  | 2  | 9  | 109 | 7  | 2  | 9  |
| 17 | 7  | 2  | 9  | 48 | 7  | 3  | 10 | 79 | 6  | 3  | 9  | 110 | 7  | 3  | 10 |
| 18 | 7  | 3  | 10 | 49 | 7  | 2  | 9  | 80 | 8  | 4  | 12 | 111 | 7  | 2  | 9  |
| 19 | 7  | 2  | 9  | 50 | 7  | 2  | 9  | 81 | 7  | 2  | 9  | 112 | 7  | 2  | 9  |
| 20 | 7  | 2  | 9  | 51 | 7  | 2  | 9  | 82 | 7  | 3  | 10 | 113 | 7  | 2  | 9  |
| 21 | 7  | 2  | 9  | 52 | 7  | 2  | 9  | 83 | 7  | 2  | 9  | 114 | 7  | 2  | 9  |
| 22 | 7  | 2  | 9  | 53 | 7  | 4  | 11 | 84 | 7  | 2  | 9  | 115 | 7  | 4  | 11 |
| 23 | 7  | 4  | 11 | 54 | 7  | 3  | 10 | 85 | 7  | 2  | 9  | 116 | 7  | 3  | 10 |
| 24 | 7  | 3  | 10 | 55 | 9  | 3  | 12 | 86 | 7  | 2  | 9  | 117 | 9  | 3  | 12 |
| 25 | 9  | 3  | 12 | 56 | 4  | 1  | 5  | 87 | 7  | 4  | 11 | 118 | 4  | 1  | 5  |
| 26 | 4  | 1  | 5  | 57 | 6  | 2  | 8  | 88 | 7  | 3  | 10 | 119 | 6  | 2  | 8  |
| 27 | 6  | 2  | 8  | 58 | 7  | 2  | 9  | 89 | 9  | 3  | 12 | 120 | 7  | 2  | 9  |
| 28 | 7  | 2  | 9  | 59 | 7  | 2  | 9  | 90 | 4  | 1  | 5  | 121 | 7  | 2  | 9  |
| 29 | 7  | 2  | 9  | 60 | 9  | 3  | 12 | 91 | 6  | 2  | 8  | 122 | 9  | 3  | 12 |
| 30 | 9  | 3  | 12 | 61 | 4  | 2  | 6  | 92 | 7  | 2  | 9  | 123 | 3  | 2  | 5  |
| 31 | 4  | 2  | 6  | 62 | 8  | 2  | 10 | 93 | 7  | 2  | 9  | 124 | 8  | 2  | 10 |

D1: Sistema estructural de la vivienda  
D2: Vulnerabilidad funcional  
VI: vulnerabilidad

## RESULTADOS GENERALES PARA LA VARIABLE1: VULNERABILIDAD

Tabla N° 10

### Descriptivos de la variable 1: Vulnerabilidad por dimensiones

| variables          | N   | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar | cv  |
|--------------------|-----|--------|--------|-------|---------------------|-----|
| VULNERABILIDAD     | 124 | 5      | 12     | 9.15  | 2.039               | 22% |
| Física estructural | 124 | 2      | 9      | 6.69  | 1.800               | 27% |
| Funcional          | 124 | 1      | 4      | 2.45  | .725                | 30% |

Fuente: Elaboración propia

### INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 10 se observa las puntuaciones obtenidas de la variable **Vulnerabilidad por dimensiones** respecto a la variable Vulnerabilidad se obtuvo una media de 9.1 una desviación estándar de 2.03 y Coeficiente de variación de 22%; la dimensión física estructural con una media de 6.69, una desviación estándar de 1.8 y coeficiente de variación de 27%; la dimensión funcional con una media de 2.45, una desviación estándar de 0.725 y coeficiente de variación de 30%.

Tabla N° 11

### Distribución de la variable: vulnerabilidad

|       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------|------------|------------|----------------------|
| Medio | 26         | 21,0       | 21,0                 |
| Alto  | 98         | 79,0       | 100,0                |
| Total | 124        | 100,0      |                      |

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 01:

## VULNERABILIDAD

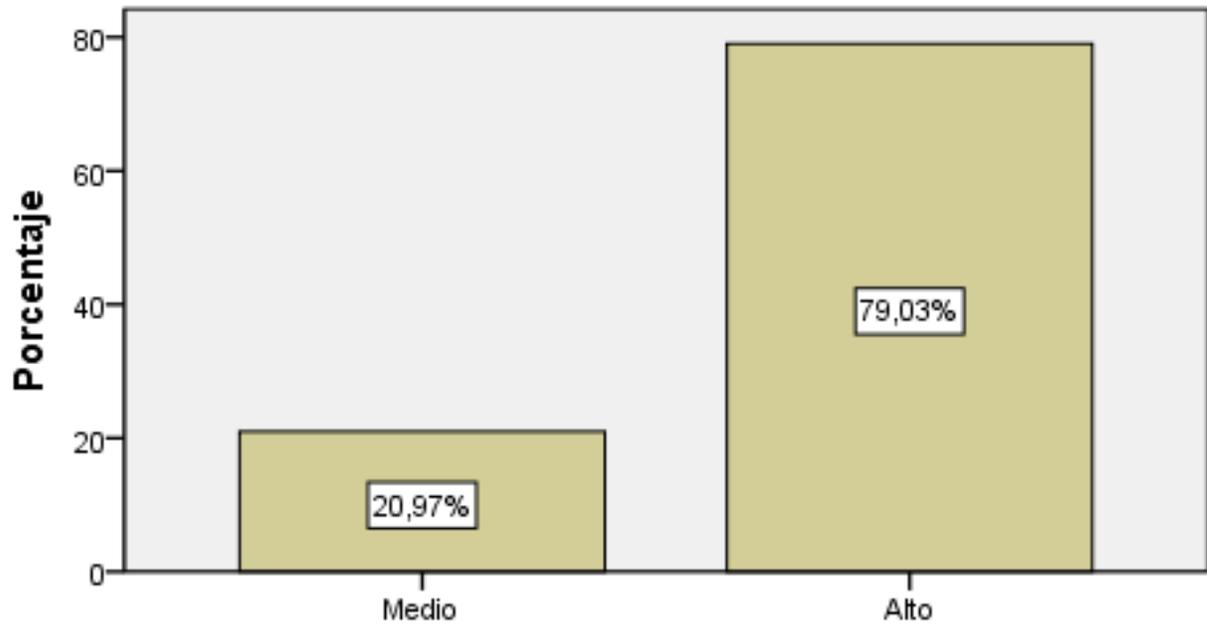


Tabla N° 12

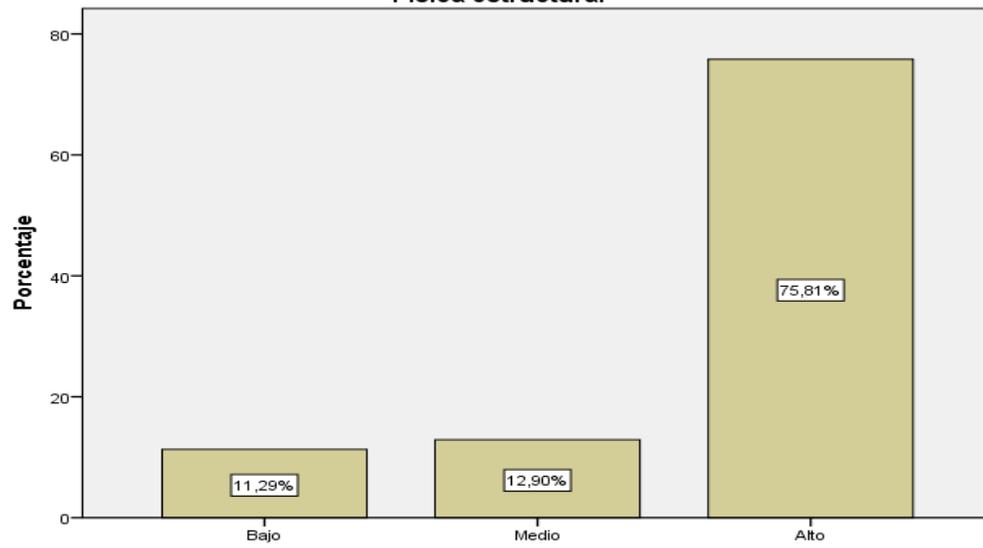
### Distribución de la dimensión: Física estructural

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 14         | 11,3       | 11,3                 |
|        | Medio | 16         | 12,9       | 24,2                 |
|        | Alto  | 94         | 75,8       | 100,0                |
|        | Total | 124        | 100,0      |                      |

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 02:

**Fisica estructural**



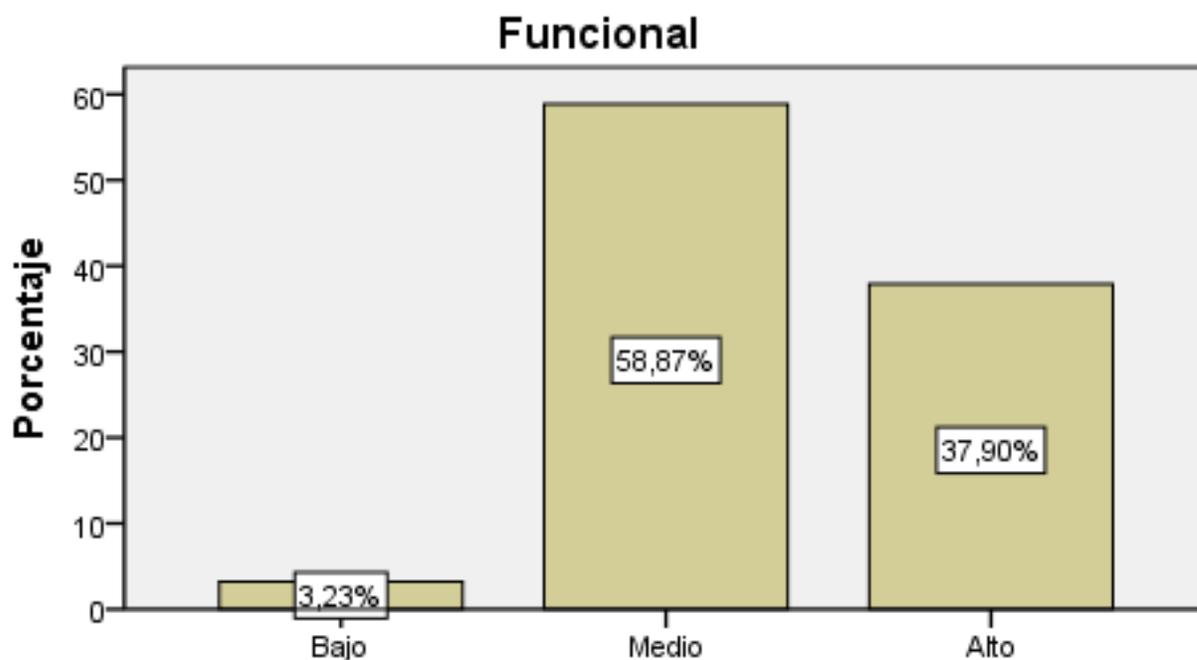
**Tabla N° 13**

**Distribución de la dimensión: Funcional**

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 4          | 3,2        | 3,2                  |
|        | Medio | 73         | 58,9       | 62,1                 |
|        | Alto  | 47         | 37,9       | 100,0                |
|        | Total | 124        | 100,0      |                      |

**Fuente: Elaboración propia**

Grafico N° 03:



### RESULTADOS PARA LA VARIABLE 2: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

Tabla N° 14 –

### PUNTAJES OBTENIDOS PARA LA VARIABLE 2: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

| n  | D3 | D4 | V2 | n  | D3 | D4 | V2 | N  | D3 | D4 | V2 | n   | D3 | D4 | V2 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1  | 0  | 1  | 1  | 32 | 3  | 2  | 5  | 63 | 2  | 3  | 5  | 94  | 4  | 3  | 7  |
| 2  | 3  | 2  | 5  | 33 | 2  | 3  | 5  | 64 | 1  | 2  | 3  | 95  | 2  | 3  | 5  |
| 3  | 2  | 3  | 5  | 34 | 1  | 2  | 3  | 65 | 0  | 1  | 1  | 96  | 1  | 2  | 3  |
| 4  | 1  | 2  | 3  | 35 | 3  | 3  | 6  | 66 | 3  | 2  | 5  | 97  | 3  | 3  | 6  |
| 5  | 3  | 3  | 6  | 36 | 0  | 0  | 0  | 67 | 2  | 3  | 5  | 98  | 0  | 0  | 0  |
| 6  | 0  | 0  | 0  | 37 | 1  | 0  | 1  | 68 | 1  | 2  | 3  | 99  | 1  | 0  | 1  |
| 7  | 1  | 0  | 1  | 38 | 3  | 3  | 6  | 69 | 3  | 3  | 6  | 100 | 3  | 3  | 6  |
| 8  | 3  | 3  | 6  | 39 | 2  | 3  | 5  | 70 | 0  | 0  | 0  | 101 | 2  | 3  | 5  |
| 9  | 2  | 3  | 5  | 40 | 2  | 2  | 4  | 71 | 1  | 0  | 1  | 102 | 3  | 2  | 5  |
| 10 | 2  | 2  | 4  | 41 | 3  | 3  | 6  | 72 | 3  | 3  | 6  | 103 | 3  | 3  | 6  |
| 11 | 3  | 3  | 6  | 42 | 3  | 3  | 6  | 73 | 2  | 3  | 5  | 104 | 3  | 3  | 6  |
| 12 | 3  | 3  | 6  | 43 | 3  | 3  | 6  | 74 | 3  | 2  | 5  | 105 | 3  | 3  | 6  |
| 13 | 3  | 3  | 6  | 44 | 2  | 2  | 4  | 75 | 3  | 3  | 6  | 106 | 3  | 2  | 5  |
| 14 | 2  | 2  | 4  | 45 | 3  | 2  | 5  | 76 | 3  | 3  | 6  | 107 | 3  | 2  | 5  |

|    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |   |   |     |   |   |   |
|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|-----|---|---|---|
| 15 | 3 | 2 | 5 | 46 | 2 | 3 | 5 | 77 | 3 | 3 | 6 | 108 | 2 | 3 | 5 |
| 16 | 2 | 3 | 5 | 47 | 2 | 2 | 4 | 78 | 3 | 2 | 5 | 109 | 2 | 2 | 4 |
| 17 | 2 | 2 | 4 | 48 | 3 | 2 | 5 | 79 | 3 | 2 | 5 | 110 | 3 | 2 | 5 |
| 18 | 3 | 2 | 5 | 49 | 2 | 2 | 4 | 80 | 2 | 3 | 5 | 111 | 2 | 2 | 4 |
| 19 | 2 | 2 | 4 | 50 | 3 | 2 | 5 | 81 | 2 | 2 | 4 | 112 | 3 | 2 | 5 |
| 20 | 3 | 2 | 5 | 51 | 2 | 2 | 4 | 82 | 3 | 2 | 5 | 113 | 2 | 2 | 4 |
| 21 | 2 | 2 | 4 | 52 | 3 | 2 | 5 | 83 | 2 | 2 | 4 | 114 | 3 | 2 | 5 |
| 22 | 3 | 2 | 5 | 53 | 2 | 2 | 4 | 84 | 3 | 2 | 5 | 115 | 2 | 2 | 4 |
| 23 | 2 | 2 | 4 | 54 | 3 | 2 | 5 | 85 | 2 | 2 | 4 | 116 | 3 | 2 | 5 |
| 24 | 3 | 2 | 5 | 55 | 3 | 3 | 6 | 86 | 3 | 2 | 5 | 117 | 3 | 3 | 6 |
| 25 | 3 | 3 | 6 | 56 | 1 | 1 | 2 | 87 | 2 | 2 | 4 | 118 | 1 | 1 | 2 |
| 26 | 1 | 1 | 2 | 57 | 2 | 2 | 4 | 88 | 3 | 2 | 5 | 119 | 2 | 2 | 4 |
| 27 | 2 | 2 | 4 | 58 | 2 | 3 | 5 | 89 | 3 | 3 | 6 | 120 | 2 | 3 | 5 |
| 28 | 2 | 3 | 5 | 59 | 0 | 3 | 3 | 90 | 1 | 1 | 2 | 121 | 0 | 3 | 3 |
| 29 | 0 | 3 | 3 | 60 | 4 | 3 | 7 | 91 | 2 | 2 | 4 | 122 | 4 | 3 | 7 |
| 30 | 4 | 3 | 7 | 61 | 0 | 1 | 1 | 92 | 2 | 3 | 5 | 123 | 0 | 1 | 1 |
| 31 | 0 | 1 | 1 | 62 | 3 | 2 | 5 | 93 | 0 | 3 | 3 | 124 | 3 | 2 | 5 |

D3: Tipos de eventos registrados

D4: Frecuencia del evento

VI: riesgo de desastre por inundaciones

## RESULTADOS GENERALES PARA LA VARIABLE 1: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

**Tabla N° 15**

Descriptivos de la variable 2: Riesgos de desastres por inundaciones  
por dimensiones

| variables                             | N   | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar | cv  |
|---------------------------------------|-----|--------|--------|-------|---------------------|-----|
| Riesgos de desastres por inundaciones | 124 | 0      | 7      | 4.37  | 1.640               | 38% |
| Inundaciones                          | 124 | 0      | 4      | 2.18  | 1.028               | 47% |
| Eventos                               | 124 | 0      | 3      | 2.19  | .833                | 38% |

**Fuente: Elaboración propia**

## INTERPRETACIÓN

### Riesgos de desastres por inundaciones

En la tabla N° 15 se observa las puntuaciones obtenidas de la variable **riesgos de desastres por inundaciones por dimensiones** respecto a la variable **riesgos de desastres por inundaciones** se obtuvo una media de 4.37 una desviación estándar de 1.64 y Coeficiente de variación de 38%; la dimensión inundaciones con una media de 2.18, una desviación estándar de 1.02 y coeficiente de variación de 47%; la dimensión eventos con una media de 2.19, una desviación estándar de 0.833 y coeficiente de variación de 38%;

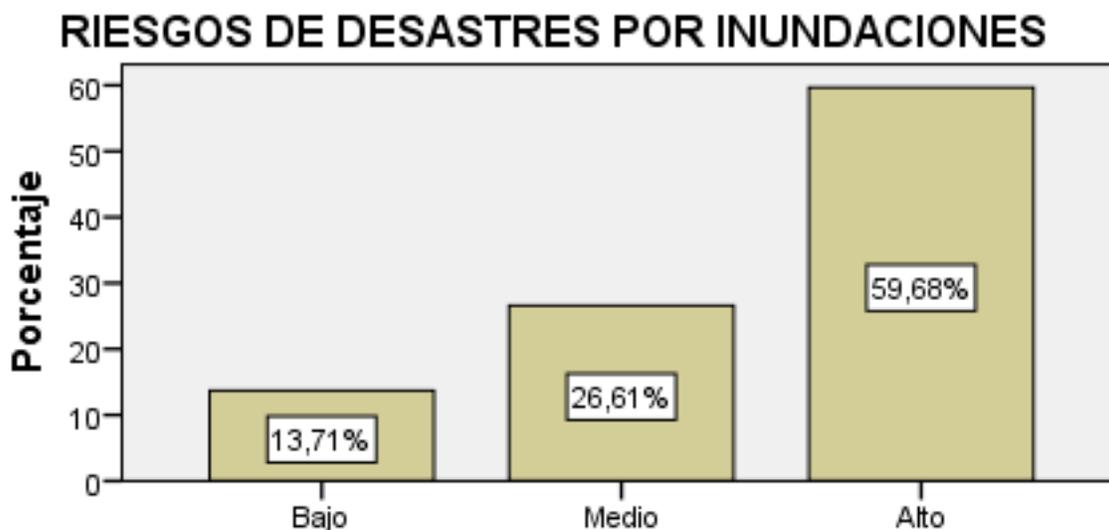
**Tabla N° 16**

Descriptivos de la variable 2: Riesgos de desastres por inundaciones

|             | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|-------------|------------|------------|----------------------|
| Válido Bajo | 17         | 13,7       | 13,7                 |
| Medio       | 33         | 26,6       | 40,3                 |
| Alto        | 74         | 59,7       | 100,0                |
| Total       | 124        | 100,0      |                      |

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 04:



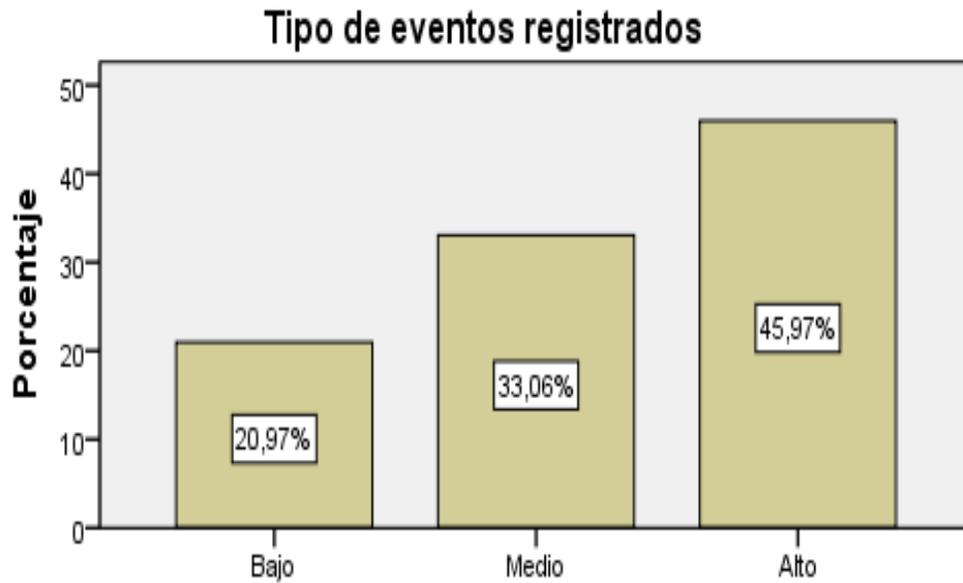
**Tabla N° 17**

**Distribución de la dimensión: Tipo de eventos registrados**

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 26         | 21,0       | 21,0                 |
|        | Medio | 41         | 33,1       | 54,0                 |
|        | Alto  | 57         | 46,0       | 100,0                |
|        | Total | 124        | 100,0      |                      |

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 05:



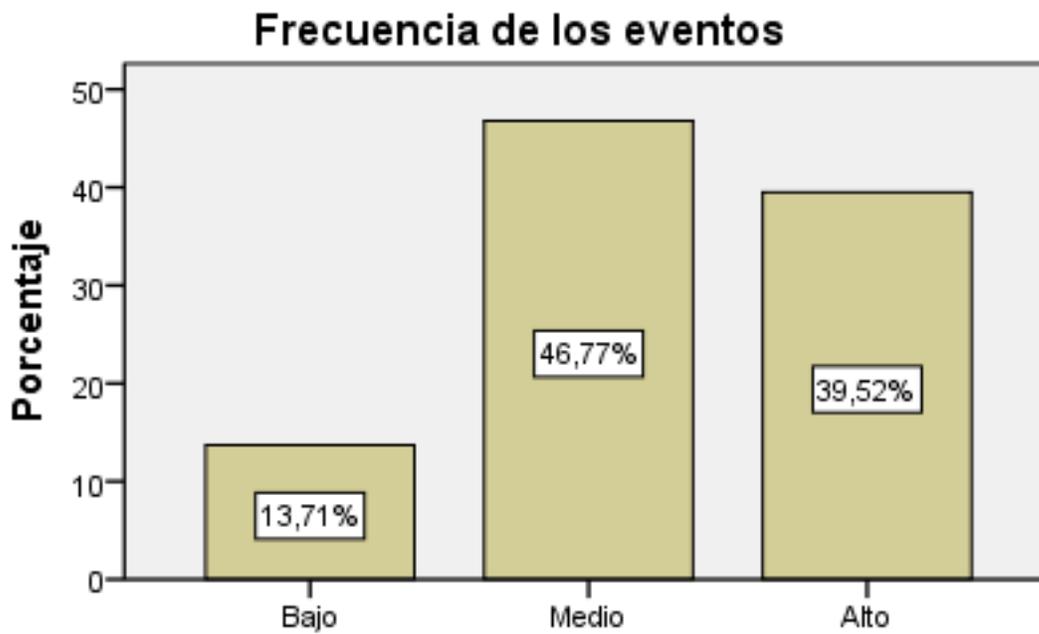
**Tabla N° 18**

**Distribución de la dimensión: Frecuencia de los eventos**

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|
| Válido | Bajo  | 17         | 13,7       | 13,7                 |
|        | Medio | 58         | 46,8       | 60,5                 |
|        | Alto  | 49         | 39,5       | 100,0                |
|        | Total | 124        | 100,0      |                      |

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 06:



## ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES VULNERABILIDAD Y RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

A Continuación probaremos la hipótesis: “Existe relación significativa entre **vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo de Puerto Maldonado 2015**. Los procedimientos para la contratación de hipótesis y análisis de la correlación se efectuaron en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 22 obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla N°19**

**Matriz de correlación entre las variables vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones**

|                                       |   | VULNERABILIDAD    | RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES |
|---------------------------------------|---|-------------------|---------------------------------------|
| VULNERABILIDAD                        | Correlación de Pearson<br>Sig. (bilateral)<br>N | 1<br><br>124      | ,859**<br><br>124                     |
| RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES | Correlación de Pearson<br>Sig. (bilateral)<br>N | ,859**<br><br>124 | 1<br><br>124                          |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Fuente: Base de datos**

**Tabla N° 20**

**Resumen del modelo de Regresión Lineal**

|   |                   |      |      |      | Cambio de cuadrado de R | Cambio en F | df1 | df2 | Sig. Cambio en F |
|---|-------------------|------|------|------|-------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
| 1 | ,859 <sup>a</sup> | ,738 | ,735 | ,844 | ,738                    | 343,026     | 1   | 122 | ,000             |

a. Predictores: (Constante), VULNERABILIDAD

Tabla N° 21

Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F       | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|-----|------------------|---------|-------------------|
| 1      | Regresión | 244,114           | 1   | 244,114          | 343,026 | ,000 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 86,821            | 122 | ,712             |         |                   |
|        | Total     | 330,935           | 123 |                  |         |                   |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

b. Predictores: (Constante), VULNERABILIDAD

Tabla N° 22

Coefficientes para el modelo de Regresión Lineal

| Modelo |                | Coeficientes no estandarizados |                | Coeficientes estandarizados | t      | Sig. |
|--------|----------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--------|------|
|        |                | B                              | Error estándar | Beta                        |        |      |
| 1      | (Constante)    | -1,948                         | ,349           |                             | -5,573 | ,000 |
|        | VULNERABILIDAD | ,691                           | ,037           | ,859                        | 18,521 | ,000 |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

a) **Hipótesis Estadísticas:**

**$H_0: p = 0$**

La variable **vulnerabilidad** no se correlaciona con la variable **riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**$H_1: p \neq 0$**

La variable **vulnerabilidad** si se correlaciona con la variable **riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**.Nivel de significación:**

**$a = 0,05$**

**b) Estadígrafo de prueba:**

$$t = \frac{\bar{r}}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \text{ El estadístico de prueba sigue una distribución t de Student con } n-2$$

grados de libertad.

**c) Región Crítica:**

Si Alfa = 0,05 la región crítica para 131 grados de libertad está dada por:

$$RC = \{t: t > |1.975|\}$$

**d) Cálculo del estadístico de prueba:**

$$t = \frac{\bar{r}}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0.859}{\sqrt{\frac{1-0.859^2}{133-2}}} = 19.203$$

**e) Decisión:**

Puesto que el valor calculado 19.203 cae en la región de rechazo, aceptamos la hipótesis alterna lo que nos indica que si existe correlación entre las variables analizadas.

**f) Conclusión:**

El coeficiente de correlación entre las variables **vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado es de 0.893 a un nivel de significancia del 0.01; existe una Correlación positiva considerable respecto a las variables estudiadas, como se muestra en el Tabla N° 19.

El coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.735 (Tabla N° 20), lo cual indica que el 73.5% de los cambios observados en la variable **riesgos de desastres por inundaciones** es explicado por la variación de la variable **vulnerabilidad**

- En la Tabla N° 21 el valor de p=0,000 nos indica que con una significatividad menor que 5%, el modelo de regresión lineal entre las variables **vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones** es pertinente siendo la ecuación de regresión:

$$\text{Riesgos de desastres por inundaciones} = -1.948 + 0.691 \text{vulnerabilidad}$$

Existe Correlación positiva considerable entre las variables analizadas

## ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES FÍSICA ESTRUCTURAL Y RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

A Continuación, probaremos la hipótesis: “Existe relación significativa entre **física estructural y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo de Puerto Maldonado 2015**. Los procedimientos para la contratación de hipótesis y análisis de la correlación se efectuaron en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 22 obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla N°23**

**Matriz de correlación entre las variables física estructural y riesgos de desastres por inundaciones**

|                                       |                        | Física estructural | RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Física estructural                    | Correlación de Pearson | 1                  | 0,893**                               |
|                                       | Sig. (bilateral)       |                    | 0,000                                 |
|                                       | N                      | 124                | 124                                   |
| RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES | Correlación de Pearson | 0,893**            | 1                                     |
|                                       | Sig. (bilateral)       | 0,000              |                                       |
|                                       | N                      | 124                | 124                                   |

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Fuente: Base de datos**

**Tabla N° 24**

**Resumen del modelo de Regresión Lineal**

| Modelo | R                 | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Estadísticas de cambios |             |     |     |                  |
|--------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
|        |                   |            |                     |                                 | Cambio de cuadrado de R | Cambio en F | df1 | df2 | Sig. Cambio en F |
| 1      | ,893 <sup>a</sup> | ,797       | ,795                | ,742                            | ,797                    | 478,321     | 1   | 122 | ,000             |

a. Predictores: (Constante), Física estructural

**Tabla N° 25**

**Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F       | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|-----|------------------|---------|-------------------|
| 1      | Regresión | 263,681           | 1   | 263,681          | 478,321 | ,000 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 67,254            | 122 | ,551             |         |                   |
|        | Total     | 330,935           | 123 |                  |         |                   |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

b. Predictores: (Constante), Física estructural

**Tabla N° 26**

**Coefficientes para el modelo de Regresión Lineal**

| Modelo |                    | Coeficientes no estandarizados |                | Coeficientes estandarizados | t      | Sig. |
|--------|--------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|--------|------|
|        |                    | B                              | Error estándar | Beta                        |        |      |
| 1      | (Constante)        | -1,075                         | ,258           |                             | -4,170 | ,000 |
|        | Física estructural | ,814                           | ,037           | ,893                        | 21,871 | ,000 |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

**a) Hipótesis Estadísticas:**

**$H_0: p = 0$**

La variable **física estructural** no se correlaciona con la variable **y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**$H_1: p \neq 0$**

La variable **física estructural** si se correlaciona con la variable **riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**.Nivel de significación:**

$\alpha = 0,05$

b) **Estadígrafo de prueba:**

$t = \frac{\bar{r} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$  el estadístico de prueba sigue una distribución t de Student con n-2

grados de libertad.

c) **Región Crítica:**

Si Alfa = 0,05 la región crítica para 131 grados de libertad está dada por:

$$RC = \{t: t > |1.975|\}$$

d) **Cálculo del estadístico de prueba:**

$$t = \frac{\bar{r} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0.893 \sqrt{133-2}}{\sqrt{1-0.893^2}} = 22.71$$

e) **Decisión:**

Puesto que el valor calculado 22.71 cae en la región de rechazo, aceptamos la hipótesis alterna lo que nos indica que si existe correlación entre las variables analizadas.

f) **Conclusión:**

El coeficiente de correlación entre las variables **física estructural y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado es de 0.893 a un nivel de significancia del 0.05; existe una Correlación positiva considerable respecto a las variables estudiadas, como se muestra en el Tabla N° 23.

El coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.795 (Tabla N° 24), lo cual indica que el 79.5% de los cambios observados en la variable **riesgos de desastres por inundaciones** es explicado por la variación de la variable **física estructural**

- En la Tabla N° 25 el valor de p=0,000 nos indica que con una significatividad menor que 5%, el modelo de regresión lineal entre las variables **física estructural y riesgos de desastres por inundaciones** es pertinente siendo la ecuación de regresión:

$$\text{Riesgos de desastres por inundaciones} = -1.075 + 0.814 \text{física estructural}$$

Existe Correlación positiva considerable entre las variables analizadas

## **ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES FUNCIONAL Y RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES**

A Continuación, probaremos la hipótesis: “Existe relación significativa entre la variable **funcional y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo de Puerto Maldonado 2015**. Los procedimientos para la contratación de hipótesis y análisis de la correlación se efectuaron en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 22 obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla N°27**

**Matriz de correlación entre las variables funcionales y riesgos de desastres por inundaciones**

|                                       |                        | Funcional | RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES |
|---------------------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Funcional                             | Correlación de Pearson | 1         | 0,229*                                |
|                                       | Sig. (bilateral)       |           | 0,010                                 |
|                                       | N                      | 124       | 124                                   |
| RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES | Correlación de Pearson | 0,229*    | 1                                     |
|                                       | Sig. (bilateral)       | 0,010     |                                       |
|                                       | N                      | 124       | 124                                   |

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**Fuente: Base de datos**

**Tabla N° 28**

**Resumen del modelo de Regresión Lineal**

| Modelo | R                 | R cuadrado | R cuadrado ajustado | Error estándar de la estimación | Estadísticas de cambios |             |     |     |                  |
|--------|-------------------|------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------|-----|-----|------------------|
|        |                   |            |                     |                                 | Cambio de cuadrado de R | Cambio en F | df1 | df2 | Sig. Cambio en F |
| 1      | ,200 <sup>a</sup> | ,040       | ,032                | 1,614                           | ,040                    | 5,068       | 1   | 122 | ,026             |

a. Predictores: (Constante), Funcional

**Tabla N° 29**

**Resumen de ANOVA para el modelo de Regresión Lineal**

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F     | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|-----|------------------|-------|-------------------|
| 1      | Regresión | 13,200            | 1   | 13,200           | 5,068 | ,026 <sup>b</sup> |
|        | Residuo   | 317,736           | 122 | 2,604            |       |                   |
|        | Total     | 330,935           | 123 |                  |       |                   |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

b. Predictores: (Constante), Funcional

**Tabla N° 30**  
**Coefficientes para el modelo de Regresión Lineal**

| Modelo        | Coefficients no estandarizados |                | Coefficients estandarizados | t     | Sig. |
|---------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------|-------|------|
|               | B                              | Error estándar | Beta                        |       |      |
| 1 (Constante) | 3,264                          | ,513           |                             | 6,365 | ,000 |
| Funcional     | ,452                           | ,201           | ,200                        | 2,251 | ,026 |

a. Variable dependiente: RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES

**g) Hipótesis Estadísticas:**

**$H_0: p = 0$**

La variable **funcional** no se correlaciona con la variable **riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**$H_1: p \neq 0$**

La variable **funcional** si se correlaciona con la variable **riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado 2015

**.Nivel de significación:**

$a = 0,05$

**h) Estadígrafo de prueba:**

$t = \frac{\bar{r} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$  El estadístico de prueba sigue una distribución t de Student con n-2

grados de libertad.

**i) Región Crítica:**

Si Alfa = 0,05 la región crítica para 131 grados de libertad está dada por:

$RC = \{t: t > |1.975|\}$

**j) Cálculo del estadístico de prueba:**

$t = \bar{r} \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} = 2.692$

**k) Decisión:**

Puesto que el valor calculado 2.692 cae en la región de rechazo, aceptamos la hipótesis alterna lo que nos indica que si existe correlación entre las variables analizadas.

**l) Conclusión:**

El coeficiente de correlación entre las variables **funcionales y riesgos de desastres por inundaciones de Barrio nuevo** - de Puerto Maldonado es de 0.0.229 a un nivel de significancia del 0.05; existe una Correlación positiva débil respecto a las variables estudiadas, como se muestra en el Tabla N° 27.

El coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.32 (Tabla N° 28), lo cual indica que el 3.2% de los cambios observados en la variable **riesgos de desastres por inundaciones** es explicado por la variación de la variable **funcional**

- En la Tabla N° 29 el valor de  $p=0,026$  nos indica que con una significatividad menor que 5%, el modelo de regresión lineal entre las variables **funcional y riesgos de desastres por inundaciones** es pertinente siendo la ecuación de regresión:

$$\text{Riesgos de desastres por inundaciones} = 3.264 + 0.452 \text{ funcional}$$

Existe Correlación positiva débil entre las variables analizadas

## DISCUSIÓN

El principal objetivo de esta investigación fue determinar la relación que existe entre la vulnerabilidad con el riesgo de desastre por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.

Un primer hallazgo de interés respecto a la variable vulnerabilidad, se encontró que el 79.03% presentan alta vulnerabilidad mientras la variable riesgos de desastres por inundaciones el 59.68% presentan un nivel alto de riesgo.

Un segundo hallazgo es presencia de una Correlación positiva considerable entre la Vulnerabilidad y Riesgo de desastre por inundaciones en barrio nuevo de Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.859 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor vulnerabilidad mayor será el Riesgo de desastre por inundaciones en barrio nuevo; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.735 lo cual indica que el 73.5% de los cambios observados en la variable riesgo de desastre es explicado por la variación de la variable vulnerabilidad.

Un tercer hallazgo es presencia de una Correlación positiva considerable entre la Vulnerabilidad física estructural y Riesgo de desastre por inundaciones de Barrio nuevo Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.893 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor Vulnerabilidad física estructural mayor Riesgo de desastre por inundaciones; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.793 lo cual indica que el 79.3 % de los cambios observados en la variable Riesgo de desastre es explicado por la variación de la variable Vulnerabilidad física estructural.

Resultados que guardan relación con **Padilla** (2012), Chile, con el estudio Análisis de la vulnerabilidad por remoción en masa e inundación. Caso estudio: Cuencas de la ciudad de Valparaíso, Tesis presentada al Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado

académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, con el empleo de las técnicas de evaluación multicriterio. Las conclusiones son:

El estudio concluye con un ranking de las cuencas que convergen al plan, estableciendo una susceptibilidad de ocurrencia de un evento de remoción en masa e inundación. Los cuatro niveles establecidos para el estudio, en los mapas de riesgos, fueron: Muy Alto – Alto – Medio y Bajo.

Debe hacerse una gestión de las aguas de lluvias y la reducción del riesgo ante la susceptibilidad de remoción en masa e inundaciones, para aquella cuenca con el mayor nivel de vulnerabilidad.

**Lozano** (2008), Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos, Para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones, se diseñaron dos metodologías: Cualitativa y Heurística, artículo elaborado para el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES). Las conclusiones son:

- Las medidas de mitigación se aplican en el suelo ocupado con actividades urbanas, en los sectores críticos de riesgo.
- Las medidas preventivas se aplican en el suelo no ocupado con actividades urbanas.
- Identificar y priorizar proyectos y acciones que permitan la reducción del riesgo ante desastres sobre diversas áreas y situaciones de vulnerabilidad del centro urbano.

Un tercer hallazgo es presencia de una Correlación positiva considerable entre **la variable** funcional y Riesgo de desastre por inundaciones de Barrio nuevo Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.229 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor Vulnerabilidad funcional mayor será el Riesgo de desastre; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.026 , lo cual indica que el 2.6% de los cambios observados en la variable Riesgo de desastre es explicado por la variación de la variable Vulnerabilidad funcional.

## CONCLUSIONES

1. Se ha determinado una Correlación positiva considerable entre la Vulnerabilidad y Riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.859 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor vulnerabilidad mayor será el Riesgo de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.735 lo cual indica que el 73.5% de los cambios observados en la variable riesgos de desastres es explicado por la variación de la variable vulnerabilidad..
2. Se ha determinado una Correlación positiva considerable entre la Vulnerabilidad física estructural y Riesgos de desastres por inundaciones de Barrio Nuevo, Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.893 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor Vulnerabilidad física estructural mayor Riesgo de desastres por inundaciones; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.793 lo cual indica que el 79.3 % de los cambios observados en la variable Riesgos de desastres es explicado por la variación de la variable Vulnerabilidad física estructural.
3. Se ha determinado una Correlación positiva débil entre **la variable funcional** y Riesgos de desastres por inundaciones de Barrio Nuevo, Puerto Maldonado siendo su coeficiente de 0.229 a un nivel de significancia del 0.05 esto indica que a mayor Vulnerabilidad funcional mayor será el Riesgo de desastre; el coeficiente de determinación R cuadrado es de 0.026 , lo cual indica que el 2.6% de los cambios observados en la variable Riesgos de desastres es explicado por la variación de la variable Vulnerabilidad funcional

## RECOMENDACIONES

1. Tomar medidas de mitigación que se apliquen en el suelo ocupado con actividades urbanas, en los sectores críticos de riesgo.
2. Identificar y priorizar proyectos y acciones que permitan la reducción del riesgo ante desastres sobre diversas áreas y situaciones de vulnerabilidad en Barrio Nuevo.
3. Desarrollar una cultura de la prevención a partir de la comprensión de la relación naturaleza – cultura – desarrollo y del enfoque holístico del riesgo.
4. Considerar como objetivo estratégico la inclusión de la gestión del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible del Gobierno Regional y Local.
5. Comprometer la participación activa de los medios de comunicación, con miras a fomentar una cultura de resiliencia ante los desastres y la participación comunitaria en la gestión del riesgo.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Anderson, Mary y Peter Woodrow. (1989). *Rising from the Ashes: Development Strategies in Times of Disaster*. Boulder, Colorado. Westview Press.
- Blaikie, Piers et al. (1996) *Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres*. La Red. IT Perú. Tercer Mundo Editores, Colombia.
- Cuny, Fred. (1983) *Disasters and Development*. Oxford University Press.
- Herzer, Hilda y R. Gurevich (1996) “Degradación y desastres: Parecidos y diferentes. Tres casos Argentinos para pensar y algunas dudas para plantear”. En Fernández, María Augusta. *Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*. LA RED, USAID. Lima, Perú.
- Hewitt, Kenneth (1997) *Regions of Risk*. Longman Press.
- Lavell, Allan. (1996) “Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Problemas Conceptos”. En Fernández, María Augusta. *Ciudades en Riesgo*. LA RED. USAID. Lima, Perú.
- Lavell, Allan. (2000) “Desastres y Desarrollo: Hacia un Entendimiento de las Formas de Construcción Social de un Desastre: El Caso de Mitch en Centroamérica”. En Garita, Nora y Nowalski, Jorge. *Del Desastre al Desarrollo Sostenible: Huracán Mitch en Centroamérica*. BID, CIDHS. San José, Costa Rica.
- Lavell, Allan (1998) “Un Encuentro con la Verdad: los Desastres en América Latina durante 1998” en *Anuario Social y Político de América Latina y el Caribe*, año 2. FLACSO. Nueva Sociedad.
- Maskrey, Andrew. (1998) *Navegando entre Brumas. La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis del Riesgo en América Latina*. La Red, ITDG. Tercer Mundo Editores, Colombia.

Wilches Chaux, Gustavo. (1993) "La Vulnerabilidad Global". En Maskrey, A. (ed.)

Los Desastres no son Naturales. La Red. Tercer Mundo Editores, Colombia.

Wilches Chaux, Gustavo. (1998). Auge, caída y levantada de Felipe Pinillo, mecánico y soldador o yo voy correr el riesgo: guía de la red para la gestión local del riesgo. La Red. IT Perú. Quito, Ecuador.

Barahona Diego (2010) "Estudio de Vulnerabilidad Sísmica del Centro Histórico de Sangolquí". Bautista Jackson (2010) "Identificación y Mapeo de Riesgos en la Ciudadela Marcopamba de la Ciudad de Guaranda". Cifuentes Doris (2011),

Modelo de Vulnerabilidad Física de Estructuras de uno y dos pisos asociados a deslizamientos. Escorza Luis (1993).

Levantamiento Geológico de la Depresión de Guaranda". García Adolfo (2011) "Identificación y mapeo de riesgos en el sector de Cruz Loma". Lozano Olga (2008).

"Metodología para el análisis de Vulnerabilidad y Riesgo ante inundaciones y Sismos de las Edificaciones en Centros Urbanos". Paucar Abelardo (2011) "Metodología para la Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Guaranda/ Ecuador". Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas CEPEIGE Quito-Ecuador (2005).

"Diagnóstico de la Vulnerabilidad Física de la Infraestructura del Sector de Pusuquí Antiguo ante un Evento Sísmico Local". Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPREDE México (2006).

"Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. Estrategia Internacional para la Reducción.

# ANEXOS

### MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

| <b>TÍTULO:</b> Vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado -2015.  |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| PROBLEMA  | OBJETIVOS   | HIPÓTESIS  | VARIABLES / DIMENSIONES  | METODOLOGÍA  |
| <p><b>PROBLEMA GENERAL:</b></p> <p>¿Cómo la variable vulnerabilidad se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?</p> <p><b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>1 ¿Cómo la variable física estructural se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?</p> <p>2 ¿Cómo la variable funcional se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015?</p> | <p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar la correlación entre las variables vulnerabilidad y riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>1 Determinar la correlación entre las variables física estructural y riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.</p> <p>2 Determinar la correlación entre la variable funcional y riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado-2015.</p> | <p><b>HIPÓTESIS GENERAL:</b></p> <p>La variable vulnerabilidad se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado 2015.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</b></p> <p>1 La variable física estructural se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado 2015.</p> <p>2. La variable funcional si se correlaciona con la variable riesgos de desastres por inundaciones en Barrio Nuevo, Puerto Maldonado 2015.</p> | <p><b>VARIABLE DE ESTUDIO 1 (V1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vulnerabilidad I</li> </ul> <p><u>DIMENSIONES</u></p> <p>Física estructural.<br/>Funcional.</p> <p><b>VARIABLE DE ESTUDIO 2 (V2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos de desastres por inundaciones.</li> </ul> <p><u>DIMENSIONES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de eventos registrados.</li> <li>Frecuencia del evento.</li> </ul> | <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b><br/>No experimental</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b><br/>Descriptivo Correlacional</p> <div style="text-align: right;"> <pre> graph TD     M --&gt; O1     M --&gt; O2     O1 &lt;--&gt; R     O2 &lt;--&gt; R             </pre> </div> <p>Donde:<br/>M = Muestra<br/>O1 = Variable 1<br/>O2 = Variable 2<br/>R = Relación de la variable de estudio</p> <p><b>POBLACIÓN:</b><br/>Está constituida por 124 jefes de hogares de Barrio Nuevo - Puerto Maldonado</p> <p><b>MUESTRA:</b><br/>Igual al total de la población</p> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS</b><br/>Análisis documental<br/>Técnica: Encuesta.<br/>Cuestionario (aplicado a jefes de hogar)</p> <p><b>TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS</b><br/>Cuadros de frecuencias, diagramas estadísticos, coeficiente de correlación</p> |

**ENCUESTA A JEFES DE FAMILIA PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD Y  
RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACIONES EN BARRIO NUEVO, PUERTO  
MALDONADO-2015.**

**INSTRUCCIONES:** Marque con una X, la alternativa que cree conveniente

**Variable Independiente: VULNERABILIDAD**

**I. VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL**

**1. Sistema estructural de la vivienda**

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Hormigón armado.              |
| 2 | Estructura metálica.          |
| 3 | Estructura de madera.         |
| 4 | Estructura de caña.           |
| 5 | Estructura de pared portante. |
| 6 | Mixta (madera/hormigón).      |
| 7 | Mixta (metálica/hormigón).    |

**2. Tipo de material en paredes de la vivienda**

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 | Pared de ladrillo.             |
| 2 | Pared de bloque.               |
| 3 | Pared de piedra.               |
| 4 | Pared de adobe.                |
| 5 | Pared de tapia/bareque/madera. |

**3. Tipo de cubierta de la vivienda**

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 | Cubierta metálica.             |
| 2 | Losa de hormigón.              |
| 3 | Armado vigas de madera y zinc. |
| 4 | Caña y zinc.                   |
| 5 | Vigas de madera y teja         |

**4. Sistema de entrepisos de la vivienda**

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Losa de hormigón.                   |
| 2 | Armado vigas y entramado de madera. |
| 3 | Entramado madera/caña.              |
| 4 | Entramado metálico.                 |
| 5 | Entramado hormigón/metal            |

**5. Número de pisos de la vivienda**

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | 1 piso.        |
| 2 | 2 pisos.       |
| 3 | 3 pisos o más. |

**6. Año de construcción de la vivienda**

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | Antes de 1970.     |
| 2 | Entre 1971 y 1980. |
| 3 | Entre 1981 y 1990. |
| 4 | Entre 1991 y 2015. |

**7. Estado de conservación de la vivienda**

|   |            |
|---|------------|
| 1 | Bueno.     |
| 2 | Aceptable. |
| 3 | Regular.   |
| 4 | Malo.      |

**8. Características del suelo bajo la edificación de la vivienda**

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | Firme                    |
| 2 | Seco Inundable.          |
| 3 | Ciénega.                 |
| 4 | Húmedo, blando, relleno. |

**9. Topografía del sitio de la vivienda**

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | A nivel, terreno plano.      |
| 2 | Bajo nivel de la calzada.    |
| 3 | Sobre nivel de la calzada.   |
| 4 | Escarpe positivo o negativo. |

**II. VULNERABILIDAD FUNCIONAL.****Promedio de ocupación de la vivienda**

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | 1 habitante.        |
| 2 | 2 habitantes.       |
| 3 | 3 habitantes.       |
| 4 | 4 habitantes.       |
| 5 | 5 habitantes o más. |

**2. Diseño de origen de la vivienda**

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Uso residencial. |
| 2 | Uso mixto.       |
| 3 | Uso comercial.   |
| 4 | Uso público.     |

**3. Característica de la edificación de la vivienda**

|   |            |
|---|------------|
| 1 | Propio.    |
| 2 | Arrendado. |

**3. Transferencia del riesgo de la vivienda**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Posee seguro.           |
| 2 | NO posee ningún seguro. |

Variable Dependiente: RIESGOS DE DESASTRES

1. Tipos de eventos registrados.

|   |                             | si | no |
|---|-----------------------------|----|----|
| 1 | (Inundación rápida (Flash). |    |    |
| 2 | Evento único.               |    |    |
| 3 | Evento múltiple.            |    |    |
| 4 | Inundaciones periódicas     |    |    |

1. Frecuencia del evento.

|   |                      | si | no |
|---|----------------------|----|----|
| 1 | 1 vez al año         |    |    |
| 2 | 2 veces al año       |    |    |
| 3 | 3 a más veces al año |    |    |

| VULNERABILIDAD     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | RIESGOS DE DESASTRES POR INUNDACION |   |   |   |                 |   |   |   |                       |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---|
| Física estructural |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Funcional                           |   |   |   | Tipo de eventos |   |   |   | Frecuencia de eventos |   |   |   |   |
| 1                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2                  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 3                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4                  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 5                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7                  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9                  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 11                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 15                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 16                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 18                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 19                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 20                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 21                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 22                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 23                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 0 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 24                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 25                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 0 | 0 | 1 | 0               | 1 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 27                 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 0 | 1 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 0                     | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 28                 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 0                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 29                 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 30                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 1 | 1 | 1               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 31                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 0 | 0 | 0 | 0                     | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 32                 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0                                   | 1 | 0 | 1 | 0               | 1 | 1 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 33                 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1                                   | 1 | 1 | 1 | 1               | 0 | 0 | 1 | 1                     | 1 | 1 | 1 | 1 |

|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 43 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 44 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 45 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 48 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 49 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 51 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 52 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 53 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 54 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 57 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 58 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 59 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 62 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 64 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 66 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 68 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 73 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 74 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 78 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 79 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 81 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 82 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 83  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |   |
| 84  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 85  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 86  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 87  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 88  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 89  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 90  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |   |
| 91  | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 92  | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 93  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 94  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 95  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 96  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |   |
| 97  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 98  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
| 99  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |   |
| 100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 101 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 102 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 103 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 105 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 106 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 107 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 108 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 109 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 110 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 111 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 112 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 113 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 114 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 115 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 116 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |
| 117 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 118 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |   |
| 119 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |   |
| 120 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |   |
| 121 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 122 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |   |
| 123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |   |
| 124 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |   |

