

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

**DETERMINACIÓN DE RIESGO EN EL CENTRO POBLADO SAN SEBASTIÁN DE
QUERA, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO 2020**

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO AMBIENTAL

Autores:

Diego Alfredo Coral Benites
Dalila Haylys Silva Villar

Asesor:

Ing. MSc. Elvar Renato Mera Miñano

Trujillo - Perú

2020



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por darnos la vida.

A nuestros padres, por los ejemplos de perseverancia y constancia que nos han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y nunca rendirnos.

A nuestro asesor por el apoyo constante

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido, llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, y de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por el apoyo brindado a lo largo de estos años.

También agradecemos a nuestros docentes, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación, principalmente a nuestro asesor el cual nos ha guiado con su paciencia y experiencia.

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presente. De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Privada del Norte, a toda la facultad de ingeniería, a mis docentes en especial al Ingeniero Renato Mera; gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	52
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	55
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
Referencias	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valores de frecuencia y severidad de un evento-INDECI	22
Figura 2. Estrato de descripción y valor del peligro	23
Figura 3. Factores de la vulnerabilidad	24
Figura 4. Distribucion de la poblacion en terminos de vulnerabilidad	25
Figura 5. Vulnerabilidad ambiental y ecológica	26
Figura 6. Vulnerabilidad física	27
Figura 7. Vulnerabilidad económica	28
Figura 8. Vulnerabilidad social	29
Figura 9. Vulnerabilidad educativa	30
Figura 10. Vulnerabilidad cultural e ideológica	31
Figura 11. Vulnerabilidad política e institucional	32
Figura 12. Vulnerabilidad científica y tecnológica	33
Figura 13. Matriz de peligro y vulnerabilidad	35
Figura 14. Fenómenos ocurridos en Huánuco	37
Figura 15. Susceptibilidad a movimientos en masa	38
Figura 16. Daños materiales por emergencias en Huanuco	39
Figura 17. Emergencias ocurridas por tipo de fenómeno	39
Figura 18. Emergencias ocurridas y personas afectadas por Fenómenos en Huánuco	40
Figura 19. Emergencias y daños en Huanuco	41
Figura 20. Identificación de peligros	42
Figura 21. Zona de arranque de derrumbe en el área de estudio	43

Figura 22. Precipitación total anual en Huánuco (mm)	45
Figura 23. Precipitación total anual en Huánuco	45
Figura 24. Diferencia de precipitaciones del año 2011 y 2016	46
Figura 25. Diferencias de precipitaciones del año 2011 y 2016	47
Figura 26. Precipitaciones del 2011 en Huánuco	48
Figura 27. Precipitaciones del 2011 en Huánuco	48
Figura 28. Encuestados según número de hijos	49
Figura 29. Encuestados según servicios básicos	49
Figura 30. Encuestados según pendiente del terreno	50
Figura 31. Casas encuestadas en el centro poblado	51
Figura 32. Encuestados según tipos de cobertura vegetal	57
Figura 33. Encuestados según tipos de suelo	58
Figura 34. Encuestados según tipo de infraestructura	59
Figura 35. Encuestados según conocimiento de establecimientos	60
Figura 36. Encuestados según percepción de producción en terreno agrícola	61
Figura 37. Características específicas de los peligros	62
Figura 38. Mapa de puntos críticos (peligros)	63
Figura 39. Mapa de vulnerabilidad y peligro	64
Figura 40. Encuestados según tipos de cobertura vegetal	66
Figura 41. Encuestados según tipos de suelo	66
Figura 42. Encuestados según tipo de infraestructura	67
Figura 43. Encuestados según conocimiento de establecimientos	68

Figura 44. Encuestados según percepción de producción en terreno agrícola	69
Figura 45. Características específicas de los peligros	70
Figura 46. Mapa de puntos críticos (peligros)	71
Figura 47. Mapa de vulnerabilidad y peligro	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valoración de los peligros	70
Tabla 2 Determinación de la vulnerabilidad ecológica ambiental	72
Tabla 3 Determinación de la vulnerabilidad física	73
Tabla 4 Determinación de la vulnerabilidad económica	74
Tabla 5 Determinación de la vulnerabilidad social	75
Tabla 6 Determinación de la vulnerabilidad educativa	76
Tabla 7 Determinación de la vulnerabilidad cultural e ideológica	77
Tabla 8 Determinación de la vulnerabilidad política e institucional	78
Tabla 9 Determinación de la vulnerabilidad científica y tecnológica	79
Tabla 10 Determinación del nivel de vulnerabilidad	80
Tabla 11 Valoración de riesgo	81
Tabla 12 Cuantificación del riesgo	82
Tabla 13 Estimación de daños o impactos	82

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el riesgo mediante el grado de peligro y vulnerabilidad del centro poblado San Sebastián de Quera, y así determinar las condiciones de dicha zona. Los instrumentos aplicados fueron la georeferenciación y encuestas a ciudadanos de la zona. El método utilizado para la determinación de riesgo es el Manual de estimación de riesgo establecido por INDECI en el año 2006, se utilizó este método debido a que tiene una aplicación más sencilla y eficiente. Entre los hallazgos, figura los tipos de peligro (deslizamiento/derrumbe, huayco, sismo, inundación, contaminación ambiental), peligro alto 58% en deslizamientos/derrumbe y peligro bajo en huayco, sismo, inundación, contaminación ambiental. Por otro lado se obtuvo una vulnerabilidad total de 55%, hallando una vulnerabilidad alta; con los indicadores de peligro y vulnerabilidad se calculó el grado de riesgo en deslizamiento/derrumbe el cual es alto, y riesgo medio en los demás peligros.

Palabras clave peligro, vulnerabilidad, riesgo, desastre

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial el incremento de pérdidas y severidad de los desastres en los últimos años ha ocasionado daños a causas de inundaciones, terremotos entre otros eventos. En el Perú, la realidad de condiciones geográficas y climáticas, como su localización en el Cinturón de Fuego del Pacífico, y la existencia de la Cordillera de los Andes y el Anticiclón del Pacífico, entre otros, provoca que el territorio sea bastante complejo y susceptible a la generación de desastres, el aumento en la recurrencia de los desastres asociados a fenómenos de procedencia natural o inducidos por la acción humana, es uno de los puntos de más grande inquietud a nivel nacional, convirtiendo este caso en un desafío a la capacidad de las personas para adelantarse a los acontecimientos por medio de una eficaz Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD, 2014).

Por otro lado, la importancia de haber realizado el estudio en el distrito de Huánuco, denota por su población mayor 866631, se encuentra, en la zona transicional entre la región altoandina y la selva alta, zona drenada de sur a norte por el río Huallaga, limitada por montañas de pendiente moderada a abrupta, de donde desciende el agua permanente como el río Higuera. Respecto a los fenómenos más frecuentes en Huánuco, tenemos las lluvias, en primer orden, ocurren generalmente como eventos débiles hasta muy prolongados, alcanzando valores de hasta 40 mm en tan solo 24 horas. Geológicamente, en el departamento de Huánuco, hay esquistos bastante meteorizados y fracturados, cubiertos por depósitos residuales y superficiales, los cuales condicionan la ocurrencia de deslizamientos y derrumbes. (Huerta y Quispe, 2004).

Por tal motivo, nos sentimos comprometidos a realizar una investigación la cual proporcione un análisis profundo concerniente al riesgo en una zona de mayor impacto

en el departamento de Huánuco, distrito de Santa María del Valle, Centro Poblado San Sebastián de Quera, y así determinar las condiciones de seguridad. El aumento acelerado de la ciudad se generó desde 1960, dando origen a asentamientos humanos, las cuales se encuentran en superficies vulnerables, sobre todo aquellas ubicadas en los abanicos de viejos depósitos de flujos de detritos, como es la situación de San Sebastián de Quera. Las elevadas precipitaciones pluviales que ocurren es un factor desencadenante para producir movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, desprendimiento de piedras y flujos de detritos). Más que nada, en esas laderas de pendientes fuertes con substratos rocosos de mala calidad y sometidas a deforestación profunda, propiedades que las realizan bastante sensibles a padecer dichos procesos (Zavala 2006).

Después de haber expuesto, brevemente la realidad de Huánuco, centro de interés del presente estudio, a continuación se detalla antecedentes de tesis afines a la presente investigación:

Ángel Rosero (2018) en su investigación “Inclusión de la Gestión del Riesgo de Desastre en los diferentes niveles de GAD del Ecuador considerando la relación entre el marco legal existente y prácticas populares tradicionales”. Tesis para optar el grado de magister en gestión de riesgos de desastres. Universidad Andina Simón Bolívar, ciudad de Quito, Ecuador. 106 páginas. Concluye que “un elemento central de análisis se refiere a la conceptualización de los términos asociados con la GRD relacionándolos con algunas prácticas populares ancestrales que permanecen vigentes y cuyo rescate e incorporación en la planificación territorial, podría representar una alternativa para que las acciones ejecutadas por los GAD en función de sus competencias, incluyan criterios de prevención y mitigación de riesgos”. La interrelación de los componentes mencionados arrojó la propuesta de “Inclusión de la GRD en los diferentes niveles de GAD considerando la

relación entre el marco legal y las prácticas populares tradicionales”, la misma que brinda una alternativa de cómo incorporar la GRD, tanto en la planificación territorial como en la práctica cotidiana de los GAD, para disminuir los efectos negativos de los desastres, algo necesario en la actualidad.

Rodrigo Palacios (2017) en su investigación “Análisis de riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran expuestas las unidades educativas del barrio comité del pueblo”. Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniería de Gestión de Riesgos y Emergencias. Universidad internacional del Ecuador. 165 paginas, Concluye que “tanto en el país como en la ciudad de Quito ha tenido la presencia de varios fenómenos naturales y eventos adversos, de los cuales muchos de ellos son inevitables, pero de una u otra forma se tiene la capacidad de afrontarlos de alguna manera para poder mitigar los riesgos”. Estos eventos han causado las afectaciones a la comunidad tanto a los bienes materiales como a la integridad física y es de mucha más importancia si las afectaciones son causadas a instituciones educativas, puesto que estamos hablando de una comunidad más vulnerable, si tomamos en cuenta las edades de los estudiantes que asisten a ellas y la cantidad de alumnado que se tiene, en el trabajo realizado se ha logrado identificar los diferentes riesgos existentes en las unidades educativas, que en un principio se las había pasado por alto en la realización de los diferentes planes de emergencia.

Ramón Salgado (2005) en su investigación “Análisis integral del riesgo a deslizamientos e inundaciones en la microcuenca del río gila, Copán, Honduras”. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 172 páginas. Concluye que para cuyo estudio se organizó una serie de fases en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación, análisis e interpretación de la

información, entre ellas la determinación de la vulnerabilidad global tanto para deslizamientos como para inundaciones, mediante la realización de talleres y dinámica participativa, encuestas, que ayudaron a identificar los indicadores biofísicos y socioeconómicos, la definición de áreas críticas tanto para deslizamientos como para inundaciones (modelación hidrológica e hidráulica utilizando para ello los programas HECHMS y HEC-RAS), identificación participativa de las amenazas a través del mapeo comunitario, definición del riesgo a inundaciones y deslizamientos en la microcuenca a través de la integración de la vulnerabilidad global a las áreas críticas, utilizando para ello Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una herramienta de análisis, la priorización de las zonas con mayor riesgo (inundaciones y deslizamientos) y propuesta de lineamientos y acciones concretas para la prevención de desastres. Los resultados del análisis muestran que la microcuenca presenta una vulnerabilidad alta para ambas variables analizadas (inundaciones 64,6% y deslizamientos 68,6%)

Clara Callalle (2016) en su investigación “Análisis del riesgo en el Asentamiento Humano Lomas de Nocheto, Santa Anita, Lima”. Tesis para optar el título de Licenciada en Geografía y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Perú, 115 páginas, se concluye que “los reportes de la Municipalidad de Santa Anita muestran que el Asentamiento Humano Lomas de Nocheto se encuentra en una zona de alto riesgo. Esta investigación permite un conocimiento más cercano de la realidad, lo que contribuye a realizar acciones específicas con miras a reducir la vulnerabilidad e incrementar la capacidad de resiliencia territorial en la zona. Además la Gestión de Riesgos de Desastre debe ser una prioridad para la Municipalidad de Santa Anita, ante esta afirmación es importante dejar en claro que, si bien no se tiene registro de deslizamientos o incendios en la zona, no se debe esperar a que sucedan para recién tomar cartas en el asunto”. Para ello es necesario que el personal que labora en la municipalidad esté capacitado y tenga

un compromiso con el tema. Por otro lado se afirma que la falta de acceso a servicios básicos agrava la exposición de la población de Lomas de Nocheto ante la ocurrencia de un evento natural o antrópico. Es necesario dejar en claro que el fin que se persigue, ya sea con la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgos de Desastre o con las medidas que se tomen en cuanto a riesgos, es proteger a las personas que viven en el área de estudio y mejorar su calidad de vida. Lo ideal sería la reubicación, tal como lo indica el PDLC 2017-2021, pero mientras se inicie este proceso la población debe acceder a los servicios básicos, tal vez no de una manera permanente (instalación de tuberías, tanques, etc.), puesto que eso implicaría una situación de permanencia por parte de la población y el proceso de reubicación no se lograría.

Lorena Cárdenas (2015) en su investigación “Análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones de la comunidad Canayo, Chazuta. San Martín”. Tesis para optar el título de Licenciada en Geografía y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú. 165 páginas. Concluye que la metodología utilizada integra el saber técnico con el saber tradicional de la población. Por una parte, el trabajo técnico abarca la caracterización del territorio, la especialización y análisis multitemporal de la migración lateral del río Huallaga y la quebrada Chipaota; el análisis de la vulnerabilidad y las capacidades de un gabinete. Por otro lado, el saber cultural contempla la comunicación directa con la comunidad a través de entrevistas y el desarrollo de un taller participativo para conocer su percepción frente a las inundaciones. Finalmente se concluye que la metodología utilizada logra integrar el trabajo técnico con el saber cultural, de esta manera se logró conocer que a pesar que la comunidad de Canayo vive constantemente amenazada por las inundaciones, es su experiencia, sus conocimientos tradicionales y sus capacidades las que le permite contar con mecanismos de adaptación a esta dinámica natural de su territorio y esto contribuye a disminuir su vulnerabilidad.

André Anaya (2020) en su investigación “Enfoque de vulnerabilidad social en la política de Gestión de Riesgo de Desastre (GRD). Lurigancho-Chosica, Quebrada Carosio”. Tesis para optar el título de licenciado en sociología. Pontificia Universidad Católica del Perú, ciudad de Lima, Perú. 154 páginas, concluye que “existen brechas entre políticas y enfoques de ciencias sociales, se hallaron con el objetivo de encontrar qué factores estarían limitando que los proyectos de GRD puedan llegar a ser sostenibles”. Como análisis de lo anterior se encontró que por un lado las propuestas orientadas a disminuir la vulnerabilidad social no han sido suficientes para lograr un real cambio; así como tampoco se han logrado añadir realmente en la implementación de la política. Teniendo esto en cuanto se afirma que todo plan o proyecto orientado a reducir el riesgo de desastres, debe tomar en consideración el espectro social para asegurar tanto la eficacia como su eficiencia del mismo. A fin de evitar situaciones como retrasos, sobre costos, paralización o conflictos con la población en cuanto a la implementación de políticas de GRD.

Sandra Neuhaus (2013) en su investigación “Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la gestión del riesgo de desastres a nivel local, en distritos seleccionados de la región de Piura”. Tesis para optar el grado de Magíster en Gerencia Social. Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, 158 páginas. Concluye que la investigación se desarrolló en forma de estudios de caso y se emplearon métodos cualitativos, entrevistas, pruebas de conocimientos y revisión documental, para recoger la información, de esta manera se pudo concluir que muchos de los gobiernos distritales no tienen un entendimiento integral sobre la gestión de riesgos, es por eso que no se implementa adecuadamente además del comportamiento cortoplacista de las autoridades

Jesús Pilco (2015) en su investigación “Santa Eulalia: La vulnerabilidad de un distrito rural con características urbanas”. Tesis para optar por el título de licenciado en geografía y medio ambiente. Pontificia Universidad Católica del Perú, 222 páginas. Concluye que “a lo largo de la investigación, se ha visto la importancia del factor espacial que tiene la Gestión de Riesgo de Desastre y el factor político-institucional referido principalmente a las decisiones que se generan para darle impulso a ésta temática a nivel local”. El planteamiento conceptual propuesto ha permitido que esta investigación sea un aporte a los procesos de planificación de la ciudad, al saber qué elementos esenciales deberían ser, por su ubicación, priorizados para su protección o reforzamiento, además de mejorar su distribución en el área urbana considerando los peligros y la necesidad de la población que más lo necesita. Asimismo, se ha podido concluir que la proximidad con Lima Metropolitana cumple una doble función, la primera, significa una ventaja, ya que permite el acceso a los elementos esenciales en situación normal y a los recursos de emergencia, por parte de la población de Santa Eulalia, a pesar de encontrarse política y administrativamente en otro distrito. Y la segunda, es una desventaja, ya que esta proximidad hará que Santa Eulalia se siga viendo afectada por los procesos de crecimiento urbano de Lima Metropolitana, los cuales aumentan la construcción del riesgo.

Belinda Mariño (2017) en su investigación “Gestión de Riesgos de Desastres Naturales en la Ciudad de Lima-Perú”. Tesis para optar el grado académico de: Maestra en Gestión Pública, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. 179 páginas Concluye que el método empleado en la investigación es cuantitativo. Esta investigación utilizó para su propósito el diseño no experimental, descriptivo y transversal, que recogió la información en un periodo específico que se desarrolló al aplicar un cuestionario de Gestión de Riesgo de Desastres Naturales, el cual estuvo constituido por 40 preguntas en la escala de Likert

(siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca), que brindó información acerca de sus conocimientos con respecto a la gestión de riesgo de desastres naturales a través de la evaluación de sus distintas dimensiones, cuyos resultados se presentan gráficas y textualmente. Según los hallazgos, los resultados muestran que la gestión de riesgo de desastres naturales en la ciudad de Lima 2017, representa un 63.3% en un nivel moderado, seguido de un nivel alto en un 36.7% y finalmente un nivel bajo de 5.0%.

Los últimos 3 antecedentes mencionados hasta ahora sirvieron como guía en la identificación de métodos para la determinación de riesgos, de esta manera observamos las diferentes técnicas y conocimientos que se aplican en este tema y pudimos elegir el más apropiado para la presente investigación.

Milagros Egoávil (2016) en su investigación “Propuesta de un plan comunal de gestión de riesgos de la microcuenca del río Otijmayo”. Tesis para optar el grado académico de magister scientiae en gestión sostenible de cuencas hidrográficas, Universidad Nacional del Centro del Perú, ciudad de Huánuco, Huánuco, Perú. 118 paginas. Concluye que “a través de la realización de los talleres participativos concertados, se pudo recopilar valiosa información que permitió identificar las principales amenazas (9 peligros) y el grado de impacto en diferentes áreas de la microcuenca, asimismo según el análisis de vulnerabilidad global se pudo determinar que la microcuenca es altamente vulnerable a desastres, debiendo tomar mayor énfasis en la vulnerabilidad económica, física, educativa, política e institucional, en este sentido como iniciativa y propuestas para reducir dichas situaciones de riesgo el plan comunal de gestión de riesgo se ha estructurado en base a 5 ejes estratégicos (ambiental, físico, económico, social y científico técnico), cuyos objetivos y acciones han sido elaborados a partir de las ideas y propuestas

brindadas por los pobladores y la identificación de las matrices de problemas y potencialidades de cada tema desarrollado de los talleres participativos”.

De acuerdo a lo mencionado, la presente investigación se justifica en el hecho de minimizar el riesgo frente al escenario actual que ocurre en la zona de San Sebastián de Quera, distrito de Santa María del Valle y provincia de Huánuco.

Teniendo en cuenta la poca importancia e información acerca de este tema hemos realizado el presente trabajo descriptivo, basándonos en el Manual Básico para la Estimación de Riesgo, formulado por el Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, quien desde 1972, lidera el tema y establece los parámetros matriciales de medición, previsión y organización de la sociedad civil en casos de desastres que alteren la dinámica local y nacional, con este documento hemos realizado la estimación de riesgo, encontrando un porcentaje de peligro alto, vulnerabilidad alta y un riesgo alto en deslizamiento/ derrumbe. Debido que hasta la fecha hay muy poca información, y San Sebastián de Quera se encuentran con un alto índice de peligro, es por ello que hemos estudiado esta zona; a fin de replantear la visión de la práctica a la teoría del riesgo en el marco de la Gestión de Riesgo de Desastres.

Para la estimación de riesgo, se halló el peligro y la vulnerabilidad considerando el manual de INDECI, que a partir de la década de 1970, es una de las entidades rectoras en el asunto de Gestión de Riesgo de Desastres (en adelante GRD), en diferentes escenarios del territorio; además es una herramienta muy importante y en su mayoría instrumentalizada por los servicios de estimación públicos y privados, dado su calidad de elementos y demás recursos que lo hacen altamente confiable a favor de los estudios de ingeniería afines. Por otro lado los resultados elaborados por el manual, son viables de complementar y consolidar con los logrados por las unidades de georeferenciación, con el fin de contrastar y ver proyecciones de las estimaciones en tiempo real y como

punto final la alta relevancia de INDECI en la sociedad civil estructurada en casos de desastres, es de particular fuente de credibilidad y todo análisis pionero en la actualización del estudio de peligro y vulnerabilidad en sociedades donde todavía no existe vivencias sistematizadas, como es la situación de San Sebastián de Quera.

En cuanto a las bases teóricas que fundamentan el presente trabajo de investigación tenemos:

Gestión de riesgo:

Es un grupo de conocimientos, medidas y ocupaciones las cuales se orientan hacia la organización de programas y actividades, y de esta forma poder minimizar los efectos de los desastres, se divide en 3 etapas (Bisbal et al. 2006).

- La Prevención (Antes): La Estimación del Riesgo y la Reducción del Riesgo.
- La Respuesta (Durante): Ante las Emergencias (incluye la atención propiamente dicha, la evaluación de daños y la rehabilitación).
- La Reconstrucción (Después): Para los propósitos del presente Manual, su contenido sólo se limitará a la Estimación del Riesgo, principal componente de la Prevención.

Desastre causado por la naturaleza:

Es una interrupción severa del desempeño de una sociedad causada por un riesgo, de procedencia natural, provocando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, males a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. La sociedad afectada no puede ofrecer una respuesta idónea con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo elemental el apoyo externo (Bisbal et al. 2006).

Por otro lado se define a un desastre como una posibilidad de que un fenómeno, potencialmente perjudicial, de procedencia natural, se presente en un espacio específico, con una determinada magnitud y en un período de tiempo y frecuencia definidos (CENEPRED, 2014).

Desastres causado por el hombre:

Los desastres antrópicos son los producidos por actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo, los cuales están relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre (MINAM, 2012).

Una definición similar es la que brinda el CENEPRED, el cual dice que los desastres de origen antrópico pueden ser originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, la cual puede desencadenar una serie de fallas en serie causando un desastre de gran magnitud. En general existe una diversidad de posibles desastres de origen tecnológico.

Prevención del riesgo de desastre:

Se define como un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos (Bisbal et al. 2006).

Otro punto de vista es el que da el CENEPRED el cual dice que 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.

Peligro:

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente (Bisbal et al. 2006).

Tipos de peligros:

Peligros de origen natural: Sismo, maremoto, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, aluvión, derrumbe, alud, erosión de laderas, inundaciones, heladas, sequías, nevadas, friaje.

Peligros inducidos por la actividad del hombre: Incendio, explosión, derrame de sustancia químicas, contaminación ambiental, fuga de gases.

Grado				Resultado de un evento	
Frecuencia		Severidad			
Bajo	=1	Bajo	=1	Peligro bajo = 1	Bajo
Medio	=2	Medio	=2	Peligro medio =2	Medio
Alto	=3	Alto	=3	Peligro alto =3	Alto
Sin información=4		Sin información=4			

Figura 1. Valores de frecuencia y severidad de un evento-INDECI

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Estratificación:

Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el siguiente cuadro (Bisbal et al. 2006).

Estrato/ nivel	Descripción o características	Valor
PB (peligro bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables alejados de barrancos. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos. Distancia mayor a 500 m, desde el lugar peligro tecnológico	< de 25%
PM (peligro medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m desde el lugar del peligro	26 % a 50%
PA (peligro alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas, por sus características geotécnicas sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m	51% a 75%
PMA (peligro muy alto)	Áreas amenazadas por flujos piroclásticos. Fondo de quebradas que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposiciones afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad. Con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones	75 % a 100%

Figura 2. Estrato de descripción y valor del peligro

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Análisis de peligro:

Para el análisis de peligros se identifican y caracterizan los fenómenos de origen natural mediante el análisis de la intensidad, la magnitud, la frecuencia o periodo de recurrencia, y el nivel de susceptibilidad. Asimismo, deberán analizar los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por tres componentes: exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar (Bisbal et al. 2006).

Vulnerabilidad:

La vulnerabilidad, es el nivel de debilidad o exposición de un factor ante la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una intensidad dada. Es la facilidad como un componente (infraestructura, casa, ocupaciones productivas, nivel de organización, sistemas de alerta y desarrollo político - institucional, entre otros), logre padecer daños humanos y materiales. Se expresa en términos de posibilidad, en porcentaje de 0 a 100 (CENEPRED 2014).

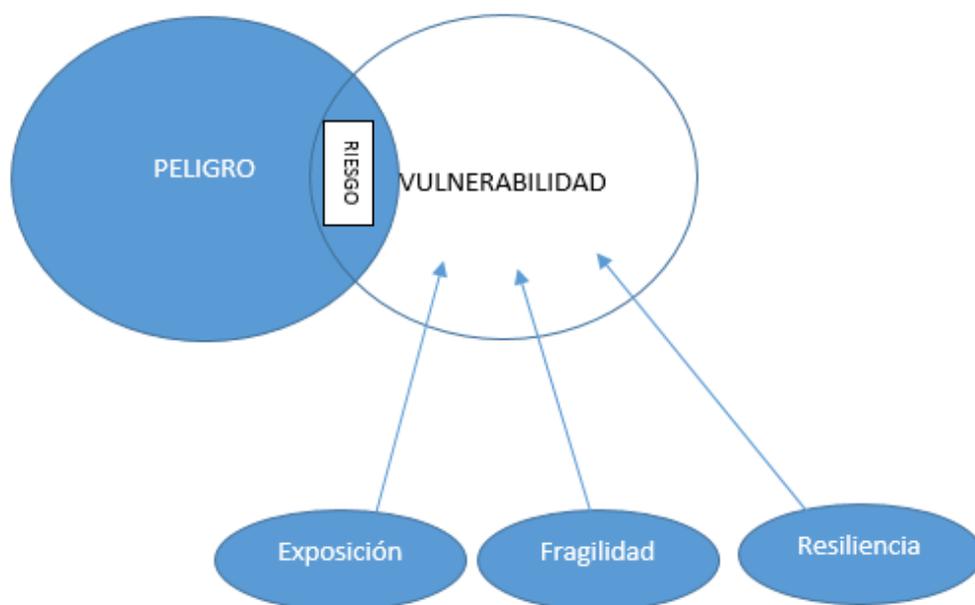


Figura 3. Factores de la vulnerabilidad

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales

A continuación se presenta la Distribución de la población en términos de vulnerabilidad,

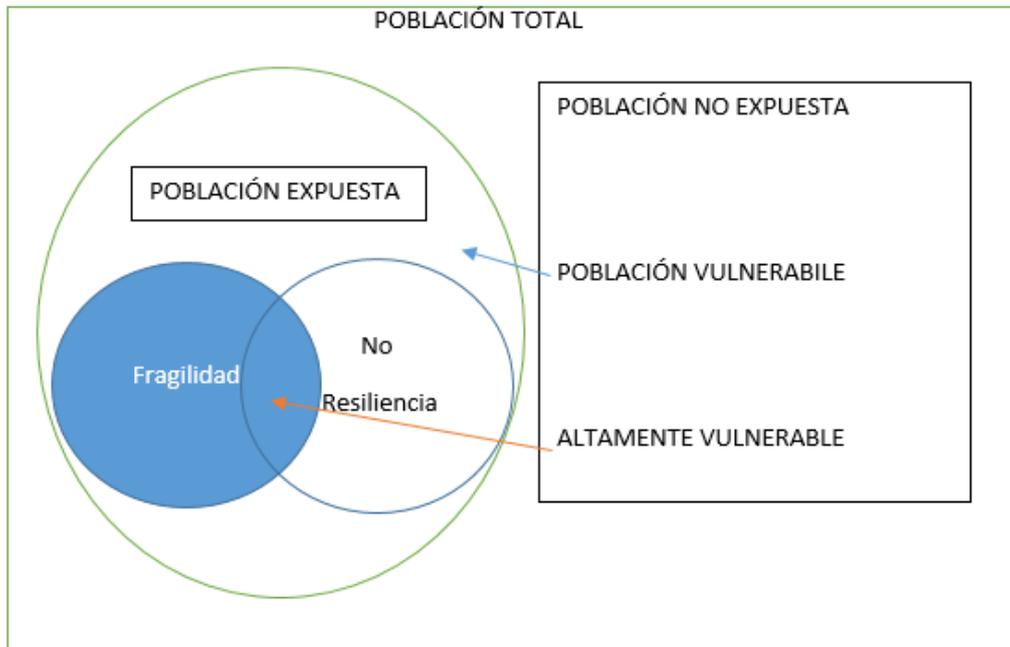


Figura 4. Distribución de la población en términos de vulnerabilidad

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 02 versión

Vulnerabilidades: Para determinar el grado de vulnerabilidad del área de estudio nos guiamos de la metodología del INDECI, la cual analiza los siguientes tipos de vulnerabilidad:

Vulnerabilidad ambiental y ecológica: Es el nivel de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Condiciones atmosféricas	niveles de temperatura al promedio normal	niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	niveles de temperatura superiores al promedio normal	niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición de calidad de aire y del agua	sin ningún grado de contaminación	con un nivel moderado de contaminación	alto grado de contaminación	nivel de contaminación no apto
Condiciones ecológicas	conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado no se practica la deforestación y contaminación	nivel moderado de explotación de los recursos naturales ligeros crecimiento de población y del nivel de contaminación	alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de población y del nivel de contaminación	explotación indiscriminada de recursos naturales, incremento de la población fuera de la planificación deforestación y contaminación

Figura 5. Vulnerabilidad ambiental y ecológica

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad física:

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica

(central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB < 25%	VM 26 a 50%	VA 51 a 75%	VMA 76% a 100%
Material de construcción, utilizada en viviendas	Estructura resistente con adecuada técnica constructiva de concreto o acero	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructura de adobe y piedra, sin refuerzos estructurales	Estructura de adobe y caña, y otros de menor resistencia en estado precario
Localización de viviendas	muy alejada > 5 km	Medianamente cercana de 1 a 5 km	cercana 0.2 - 1 km	Muy cercana 0.2 – 0 km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas, ni fracturas y suelos de buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de medianamente capacidad portante	Zona fracturada	Zona muy fracturada fallada, suelos colapsables (mapa freático alta con turba)

Figura 6. Vulnerabilidad física

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad económica:

Constituye el ingreso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para encarar un desastre. Está determinada, prácticamente, por el grado de ingreso o la capacidad para saciar las necesidades básica por parte de la comunidad (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Actividad económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior a nivel local	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo	Sin productividad y nula distribución de recursos
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > demanda	Oferta laboral = demanda	Oferta laboral < demanda	No hay oferta laboral
Nivel de ingreso	Alto ingreso	Suficiente nivel de ingreso	Nivel de ingreso que cubre las necesidades básicas	Ingresos superiores para cumplir las necesidades básicas
Situación de pobreza y desarrollo humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje de pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza totalmente extrema

Figura 7. Vulnerabilidad económica

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad social:

Se examina desde el grado de organización y colaboración que tiene una colectividad, para prevenir y responder frente a situaciones de emergencia. La población estructurada (formal e informalmente) puede superar de mejor forma las secuelas de un desastre, que las comunidades que no permanecen organizadas, por consiguiente, su capacidad para

prevenir y ofrecer respuesta frente a una situación de emergencia es muchísimo más efectiva y veloz (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Nivel de organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población de los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionado	Débil relación	No existe
Situación de pobreza y desarrollo humano	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Figura 8. Vulnerabilidad social

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad educativa:

Se refiere a una correcta utilización de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la enseñanza formal, con la inclusión de temas involucrados a la prevención y atención de desastres, orientado a elaborar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los alumnos con un impacto multiplicador en la sociedad (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Programas educativos formales (prevención y atención de desastres-PAD)	Desarrollo permanente, temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos temas de PAD en el desarrollo de programas educativos
Programas de capacitación (educación no formal) de la población en PAD	La totalidad de la población capacitada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada	La población esta escasamente capacitada	No está capacitada ni preparada de la totalidad de la población
Campañas de difusión Stv, radio y prensa sobre PAD	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población	Cobertura desfocalizada

Figura 9. Vulnerabilidad educativa

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad cultural e ideológica:

Está dedicada a la percepción que tiene la persona o conjunto humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual determina sus actitudes frente a la ocurrencia de un peligro de procedencia natural o tecnológico y estará influenciado según su grado de entendimiento, creencia, costumbre, actitud, miedo, mitos, etc. (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población, sobre causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre causas y consecuencias	Escaso conocimiento de población sobre causas y conocimientos	Desconocimiento total de la población sobre causas y consecuencias
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre ocurrencias de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres	La minoría de la población tiene una percepción realista, místico y religiosa	Percepción total irreal místico y religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y condesidia

Figura 10. Vulnerabilidad cultural e ideológica

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad política e institucional:

Define el nivel de soberanía y el grado de elección política que pueden tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una sociedad, para una mejor administración de los desastres. La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para llevar a cabo en forma eficiente con sus funcionalidades, entre los cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, por medio de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital. (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial	Aceptación y respaldo minoritario	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Medianamente relacionado	Débil relación	No existe
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinación esporádica	Escasa coordinación	No hay coordinación, inexistencia del CDC

Figura 11. Vulnerabilidad política e institucional

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Vulnerabilidad científica y tecnológica:

Es el grado de entendimiento científico y tecnológico que la población debería tener sobre los riesgos de procedencia natural y tecnológica, en especial los existentes en el centro poblado de residencia. Del mismo modo, sobre el ingreso a la información y la utilización de técnicas para dar mayor estabilidad a la población ante los peligros (Bisbal et al. 2006).

Variable	Nivel de Vulnerabilidad			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25%	26 a 50%	51 a 75%	76% a 100%
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros
Existencia de instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escaso instrumento	Población sin instrumento
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios

Figura 12. Vulnerabilidad científica y tecnológica

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006).

Análisis de vulnerabilidad:

Es un proceso mediante el cual la organización determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. Por otro lado la vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se plantea a lo largo del desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o actividades de prevención y mitigación y se ha aceptado un grado de riesgo bastante elevado. La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico,

social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países (Bisbal et al. 2006).

Estimación de riesgo:

Es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado (probabilidades de daños: pérdidas de vida e infraestructura) (Bisbal et al. 2006).

En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la fórmula siguiente:

$$R = (P \times V) \dots (1)$$

Se considera la estimación del riesgo en esos casos involucrados con la preparación de un plan de desarrollo y de dicha forma se da un elemento de estabilidad a la inversión de un proyecto. Además se evalúa el riesgo, luego de ocurrido un desastre. La evaluación de perjuicios, pérdidas y víctimas, se hace en forma directa sin usar la ecuación indicada. Para cuantificar la gravedad y posibilidad del peligro, se necesita hacer distintas pruebas, averiguaciones y cálculos, alguna de las cuales se detallarán en los capítulos siguientes. Plantea que una vez determinados y analizados los peligros a los que está expuesta el entorno geográfico de análisis por medio de la evaluación de la intensidad, magnitud, la frecuencia o lapso de recurrencia, y el grado de susceptibilidad frente a los fenómenos de procedencia natural, y llevado a cabo el respectivo estudio de los elementos que

inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los recursos potencialmente vulnerables, el tipo y grado de perjuicios que se logren exponer, se proviene a la mezcla de éstos para calcular el grado de riesgo del área en análisis. Siendo el riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los recursos expuestos, a fin de establecer los probables efectos y secuelas sociales, económicas y del medio ambiente asociadas a uno o diversos fenómenos peligrosos. El manifestar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, extensamente aceptada en el campo técnico científico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, por medio de la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad (CENEPRED 2014).

$$R = f(P_i, V_E) \dots (2)$$

Figura 13. Matriz de peligro y vulnerabilidad

Peligro muy alto	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Peligro alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Peligro medio	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto
Peligro bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
	Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

Fuente: Manual de estimación de riesgo. Bisbal et al (2006)

Análisis de riesgo:

Es un procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo

de Desastres. El Análisis de Riesgo facilita la determinación del nivel del riesgo y la toma de decisiones (CENEPRED 2014).

Por otro lado se indica también que es un análisis que corresponde a una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica (Bisbal et al. 2006).

Emergencias ocurridas en el departamento de Huánuco primer semestre 2019

SENAMHI informa que los distritos de Ambo, Dos de Mayo, Huaycabamba, Huamalies, Huánuco, Lauricocha, Marañón y Yarowilca perteneciente al departamento de Huánuco presentan en el mes de diciembre, riesgo muy alto de verse afectados por deslizamiento y huaycos. En tal sentido, corresponde exponer brevemente la realidad de Huánuco en el primer semestre del 2019, según sistematización de INDECI, de los diferentes fenómenos a los que sobrevivieron los habitantes del departamento, hoy en estudio.

Departamento	Huánuco
Total nacional	341
Bajas temperaturas	16
Derrumbes	12
Deslizamientos	39
Huayco	29
Incendio Urb e Ind.	6
Inundación	41
Lluvias intensas	113
Sismos	51
Vientos fuertes	4

Figura 14. Fenómenos ocurridos en Huánuco

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2019

Los aportes de Riesgos Geológicos de la Región Huánuco consideran que la zona de San Sebastián de Quera es un área de alta susceptibilidad para que se generen movimientos en masa, además en el inventario de peligros geológicos expuesto por Zavala y Vílchez, se identificaron procesos de flujos de detritos y erosiones de ladera, y zonificación de la susceptibilidad a los movimientos en masa, como se puede apreciar a continuación:

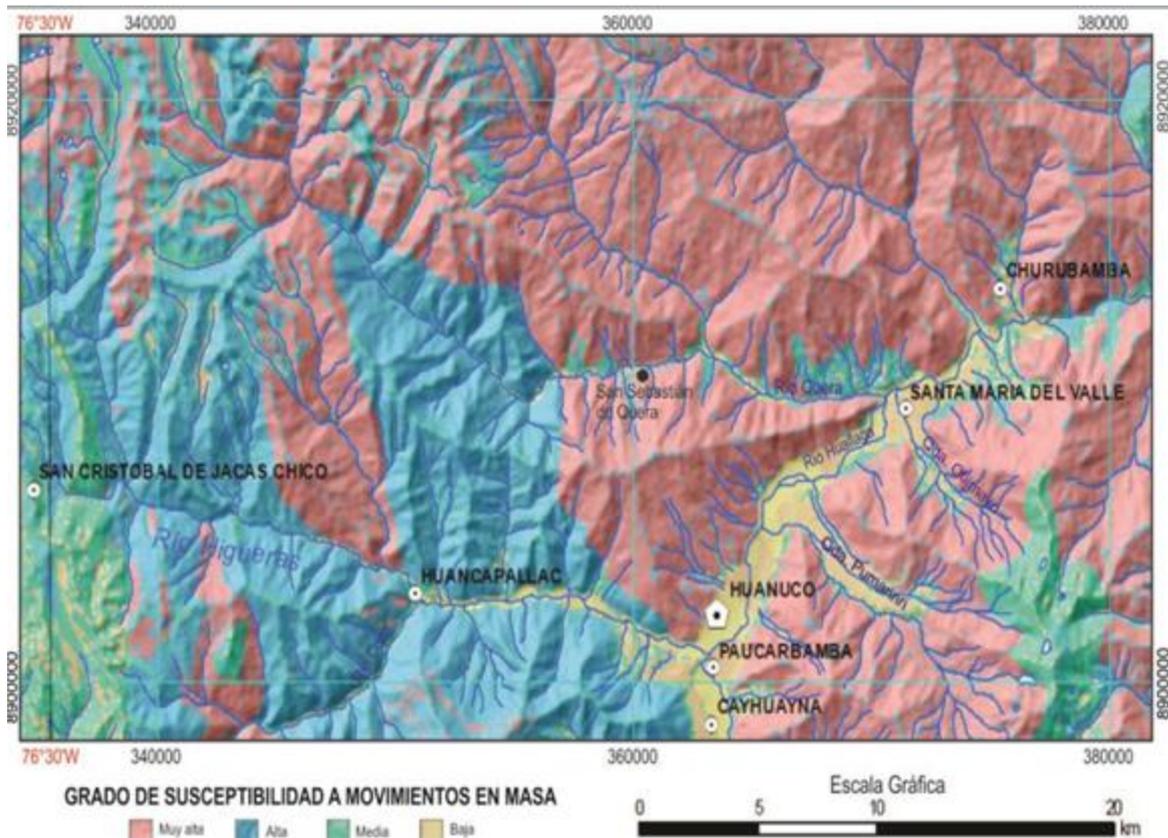


Figura 15. Susceptibilidad a movimientos en masa

Fuente: Zavala y Vílchez 2006

Asimismo, INDECI, presenta un Plan Multisectorial 2019 -2021, que contempla diferentes acciones inmediatas y necesarias de respuesta, rehabilitación, sistematización y actualización de los escenarios de ocurrencia de dichos fenómenos, así como también la administración de los bienes de ayuda humanitaria y proceder a su distribución a los Gobiernos Regionales, basada en las necesidades de la población, sustentados en las respectivas Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades –EDAN, registrados en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación-SINPAD.

Por otro lado el compendio, plantea que el departamento de Huánuco, toleró varios eventos desafortunado, correspondiendo: 2,198 damnificados, 10,383 dañados, 8 lesionados, 4 fallecidos, y 0 desaparecidos; los daños materiales afectaron sobre todo a las casas y hectáreas de cultivo, como se puede visualizar en la siguiente tabla

Dpto.	emergencias	Daños materiales										
		Viviendas			Aulas del centro educativo			Centro de salud			ha. Cultivo	
		Dest	Afect	Inhab	Dest	Afect	Inhab	Dest	Afect	Inhab	Perd	Afect
Huánuco	341	298	3474	452	9	16	20	0	4	0	404	940

Figura 16. Daños materiales por emergencias en Huanuco

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2019

Continuando con el Citado Compendio (2019), Huánuco sobrevivió a 276 Fenómenos Naturales, y 65 Fenómenos causados por la intervención del hombre, como se muestra en el siguiente cuadro:

Nº	Dpto	Total de emergencias	Tipos de fenomenos	
			Fenomenos de origen natural	fenomenos
	Total	8180	6653	1527
10	Huánuco	341	276	65

Figura 17. Emergencias ocurridas por tipo de fenómeno

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2019

Huánuco, también sobrevivió a los 341 grandes grupos de fenómenos tales como: Geodinámica externa e interna, meteorológico u oceanográfico, origen biológico; originados por la acción humana, y otros. Grandes fenómenos, que registró INDECI (2019) con un total de 2,198 damnificados, 10,383 personas afectadas, y 298 viviendas

destruidas, entre otros detalles como se puede apreciar en la siguiente tabla, tomada del ya precitado compendio

Nº	Dpto	Total de emergencia	Grandes grupos de fenomenos					otro
			Geodinámica Externa	Geodinámica interna	meteorología oceanografía	origen biológico	originado por acción humana	
	Total	81080	1608	349	5222	3	470	528
10	Huánuco	341	80	51	174	6		30
Nº	Dpto	Total de personas damnificadas	Geodinámica Externa	Geodinámica interna	meteorología oceanografía	origen biológico	originado por acción humana	otro
	Total	20419	2836	3985	12080	0	834	648
10	Huánuco	2198	252	105	1269	0		129
Nº	Dpto	Total de personas afectadas	Geodinámica Externa	Geodinámica interna	meteorología oceanografía	origen biológico	originado por acción humana	otro
	Total	78336	5650	4235	66636	0	366	1449
10	Huánuco	10383	836	73	9282	0		192
Nº	Dpto	Total de viviendas destruidas	Geodinámica Externa	Geodinámica interna	meteorología oceanografía	origen biológico	originado por acción humana	otro
	Total	1406	219	100	786		195	105
10	Huánuco	298	7	13	234		0	44

Figura 18. Emergencias ocurridas y personas afectadas por Fenómenos en Huánuco

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2019

Frente a la verdad expuesta por INDECI, en el precitado compendio, conviene resaltar además que el departamento de Huánuco, cuenta con 33 Municipalidades inscritas en la organización y capacitación a la población frente a emergencias y desastres, a lo largo del 2018, de las cuales 25 municipalidades cuentan con resolución de conformación voluntarios comunitarios, 11 cuentan con mapa comunitario y proyecto de evacuación, 8 han realizado el simulacro en aplicación al protocolo de evacuación, y 8 municipalidades cumplen con las 3 actividades diseñadas y ejecutadas para tal fin.

Entre los fenómenos que afectaron de manera significativa a Huánuco, a partir de 1970 – 2018, el referido Compendio, cita los próximos: Roya amarilla (plaga en cultivos) en el año 2014; heladas y friaje en el 2012; heladas y friaje acompañados de inundaciones y huaycos en el año 2007 con un total de 1,415 personas entre dañadas y damnificadas.

En el mismo sentido de los desastres, las emergencias y perjuicios a lo largo del lapso 2003 – 2018 suman un total de 3,576 emergencias, de las cuales hay significativos daños personales y materiales, como se puede ver en la siguiente tabla:

Dpto	Emergencia	Daños personales					Daños materiales							
		damnif	afect	desap	lesión	falle	Viviendas		Inst. Educativa		Centro de salud		ha. Cultivo	
							dest	afect	dest	afect	dest	afect	perd	afect
Total	74932	1,9733.889	17,526.729	355	9190	2760	252.,082	1,473.393	1029	16.581	156	3159	1.124.042	2,025.706
Huánuco	3576	28.422	899.829	50	300	115	4091	13.371	16	96	0	13	15.919	70.874

Figura 19. Emergencias y daños en Huanuco

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2019

Los fenómenos expuestos a partir del punto de vista de INDECI 2019 registrado en el compendio, para la situación del presente análisis, conducen a detallar brevemente la situación geográfica del Centro Poblado San Sebastián de Quera, situado en las coordenadas UTM 18S, 360277 E Y 8910730 N, (VER ANEXO N°1) en donde ocurre altas precipitaciones pluviales y esto produce movimientos de masa (deslizamiento, derrumbe, fluido de detritos) en su mayoría sucedidos en las laderas con pendientes altas que poseen una piedra madre de mala calidad, gracias a la erosión y meteorización producido por agentes externos como lluvia, viento y que permanecen sometidas a deforestación intensa, esto provoca que sean bastante sensibles a padecer procesos de desastre de manera continua. Complementario a ello, el Centro Poblado, se sitúa en una altitud de 2,150 m.s.n.m. la cual corresponde a un piso altitudinal Yunga, tiene un clima subtropical húmedo, con una temperatura de 22°C (en los valles), las temperaturas diurnas son demasiadas altas y puede llegar hasta 30°C, los sitios de yunga son soleados pero además lluviosos todo el año, en especial de diciembre a marzo, la vegetación predominante es el bosque andino húmedo es de gran diversidad biológica, en su flora crece sauce, molle, carrizo y en su fauna

encontramos el chisco, chaucato, entre otros. La yunga se caracteriza por ser propensa a huaycos y deslizamientos a lo largo de los meses de lluvia; en esta zona se genera la crecida de los caudales de río

Al haber identificado la ubicación del Centro Poblado San Sebastián de Quera en la región Yunga, nos brinda un mejor panorama de los 5 tipos de peligros: Sismo, Deslizamiento/Derrumbe, Inundaciones, Sismo, Huaycos y Contaminación Ambiental.

Identificación de peligros				
Sismo	Deslizamiento/Derrumbe	Inundación	Huayco	Contaminación ambiental

Figura 20. Identificación de peligros

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presente una breve descripción de cinco peligros identificados:

- **Sismo:**

Tomamos en cuenta el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, y así se determinó que el sector de análisis se encuentra en una zona de la provincia de Huánuco la cual se califica con un grado de peligro sísmico bajo; no obstante muchas de las estructuras del centro poblado no cumplen con las propiedades antisísmicas que necesitan según la ley, debido a que la sociedad campesina fue construida sin un correcto planeamiento ni control urbano según lo designado en el reglamento nacional de estructuras, esto la hace vulnerable frente a sismos así sean de baja magnitud.

VER ANEXO N°2 (Mapa de zonificación sísmica)

- **Deslizamiento/ derrumbe:**

El sector de San Sebastián de Quera tiene escasa vegetación y con una pendiente de 20 o 30° que posibilita que la masa inestable se desplace hacia abajo, los suelos están formados por gravas y escasos bloques de piedra limosa-arcillosa, que posibilita la filtración y retención de agua; la roca está meteorizada es por ello que se desliza con mayor facilidad (Lara y Albinez 2018).



Figura 21. Zona de arranque de derrumbe en el área de estudio

Fuente: Lara y Albinez 2018

- **Inundaciones:**

Los ríos con perfil tipo “V”, como es el caso del río Quera, son muy caudalosos y con comportamiento hídrico irregular e inestables, por ello es que erosionan sus paredes laterales, estabilizando el terreno y generando así desvíos del caudal que en ciertos casos puede terminar en inundación, si bien no hay casas cercanas al cauce del río, el camino para salir y entrar del poblado se encuentra muy cerca, lo que puede generar problemas en el acceso (Lara y Albinez 2018).

- **Flujo de detritos (huaycos):**

Se tienen eventos ubicados en ambas márgenes del río Quera, que provienen de los procesos de erosión de ladera, se evidencia consecuencias de la ocurrencia de huaycos, el impacto más importante que genera es el daño a tierras de cultivo, es un factor significativo debido a que muchos miembros de la zona se dedican a la agricultura (Lara y Albinez 2018).

- **Contaminación ambiental:**

Se hizo un recorrido por este centro poblado, luego de ver la realidad ambiental se puede afirmar que la contaminación es mínima, debido a que es generada solo por los pobladores y sus actividades primarias, como es el caso de la ganadería y por otro lado los residuos domésticos, los cuales acaban en el río, contaminando así una fuente de agua, pero sin impactos considerables hasta el momento.

Se tomó los datos de la estación de Taruca, la estación es hidrológica y la más cercana a San Sebastián de Quera, está ubicado en el río. San Sebastián de Quera está ubicado a una altitud de 2150 m.s.n.m, los deslizamientos están ligados a los acumulados de precipitaciones más alto en los cerros, cuando hay aumento de precipitación se refleja en San Sebastián de Quera

	Departamento de Huánuco									
Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Precipitación	178.1	140.6	129.6	186.1	157.2	124.9	116.3	84	156.5	139.2

Figura 22. Precipitación total anual en Huánuco (mm)

Fuente: Información Estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

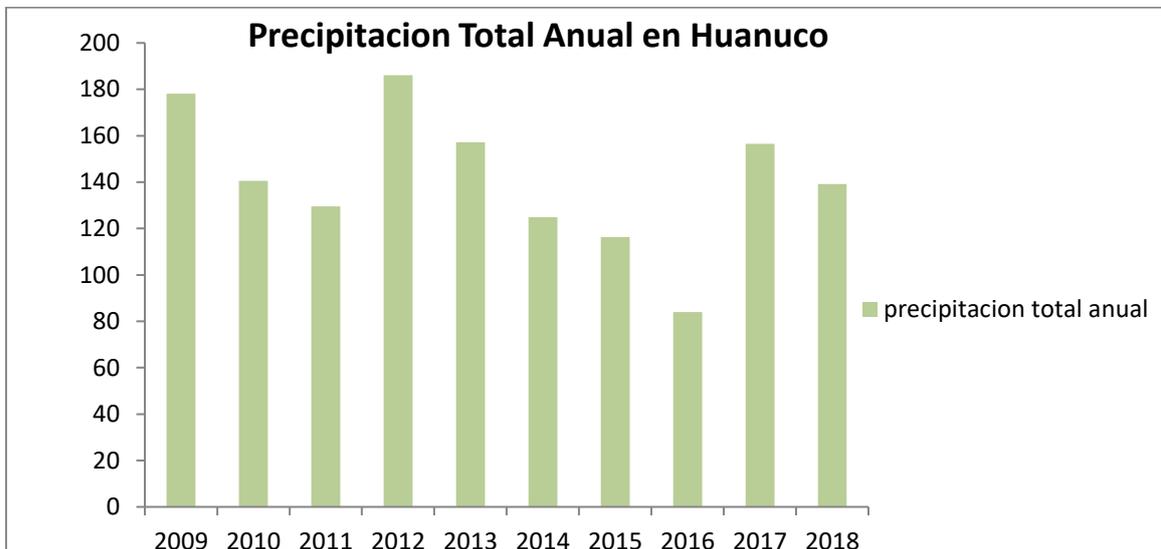


Figura 23. Precipitación total anual de Huánuco

Fuente: Información Estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

Se tomó en cuenta 10 años, desde el 2009 al 2018, en la estación de Taruca encontrando un rango normal de 84 a 141.3, y un rango de 142 a 186,1 se tiene un rango fuera de lo normal, en el 2016 hubo déficit, poca precipitación y en el año 2012 se tuvo la mayor precipitación esto se debe al fenómeno de la niña que se dio en el año 2011 y 2012

PRECIPITACIONES	
MES	ACUMULADOS (mm)
1	25,1
2	30,9
3	43,5
4	20
5	4,8
6	0,3
7	0,7
8	1,1
9	3,2
10	11,6
11	33
12	11,9

Figura 24. Precipitación del 2012 en Huánuco

Fuente: Información Estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

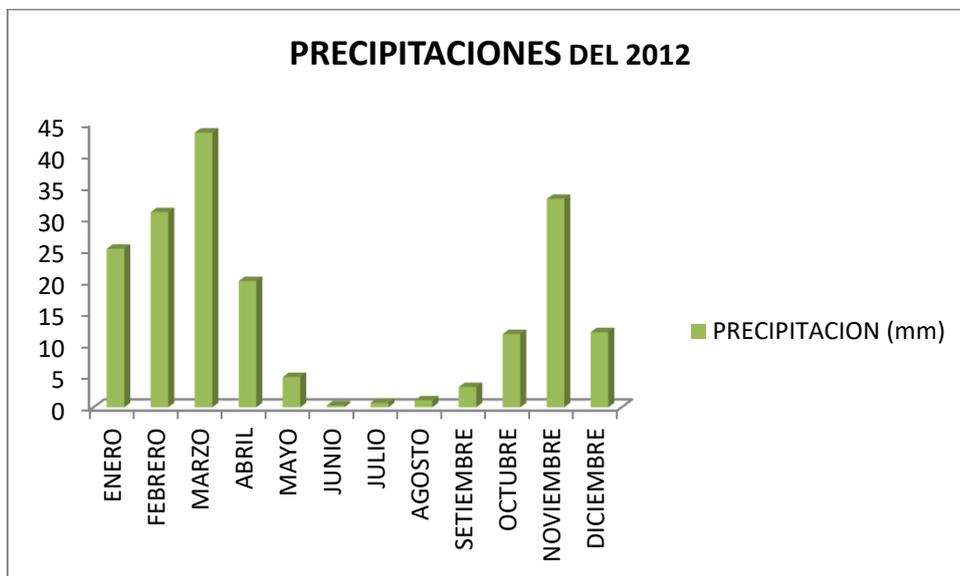


Figura 25. Precipitación mensual del año 2012 en Huánuco

Fuente: Información Estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

El año con mayor porcentaje fue en marzo, en este mes aun todavía ocurre lluvias, en el año 2012 la estación de Taruca nos muestra que este año el fenómeno de la niña afecto a los lugares cercanos a esta estación, siendo nuestro lugar de estudio como es San Sebastián de Quera. Este fenómeno se dio del 2011 y 2012, no en todas las estaciones se dieron en un mismo año. Es por ello que llegamos a la conclusión que en este año el fenómeno fue fuera del rango normal con un dato de 186.1, ya que el promedio normal es de 84 hasta 141.3, al haber demasiada precipitación causo daños a la agricultura y a los pobladores; las precipitaciones aumentaron y la temperatura disminuyo.

Por otra parte se tomó los datos del SENAMHI, de la estación Convencional Principal de Huánuco, para demostrar el porqué de los desastres en la zona de San Sebastián de Quera.

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Precip.Anual	488	391	701	594	488	517	425.1	307.2	497.5	440.9

Figura 26. Precipitación total anual en Huánuco (mm)

Fuente: SENAMHI

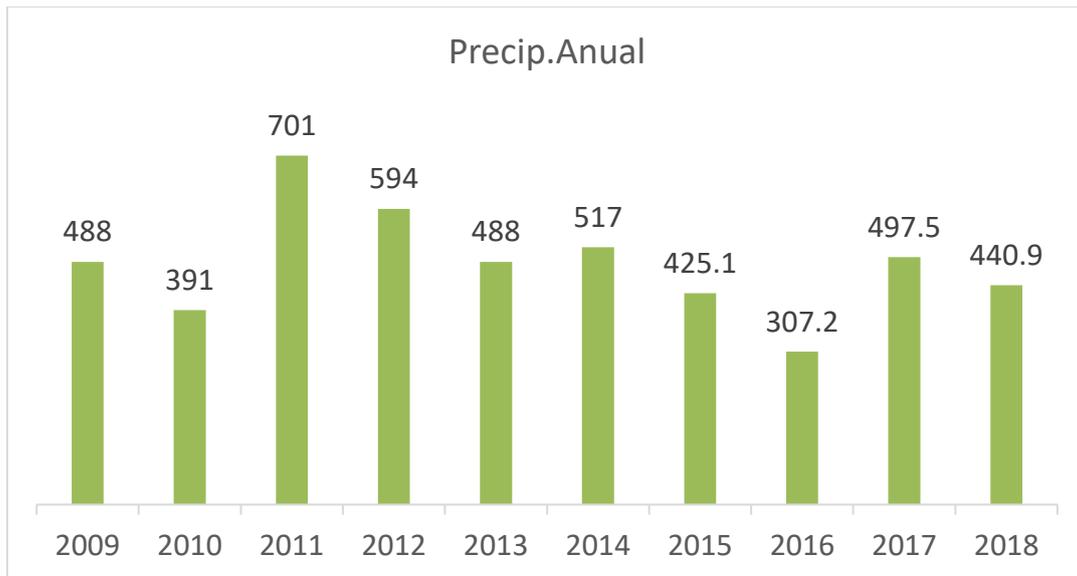


Figura 27. Precipitación total anual en Huánuco

Fuente: Información Estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

Se tomó en cuenta 10 años, desde el 2009 al 2018, en la estación de Huánuco se trabajó con los datos del SENAMHI, las precipitaciones totales anuales por 10 años y en el 2011 se obtuvo en Huánuco una precipitación de 701 mm, esto se debe a que en este año se produjo el fenómeno de la niña, generando lluvias persistentes, lo cual desencadenó derrumbes y deslizamientos con mayor frecuencia. La niña se presenta en la sierra y selva, las precipitaciones aumentan y su temperatura disminuye; y esto causa daños a la agricultura y a la población. Es por ello que llegamos a la conclusión que debido a las precipitaciones pluviales es que se realizan los movimientos de masa (derrumbe, deslizamiento, huayco)

Diferencia de precipitaciones		
Año	2011	2016
Precipitaciones	701	307.2

Figura 28. Diferencia de precipitaciones del año 2011 y 2016

Fuente: SENAMHI

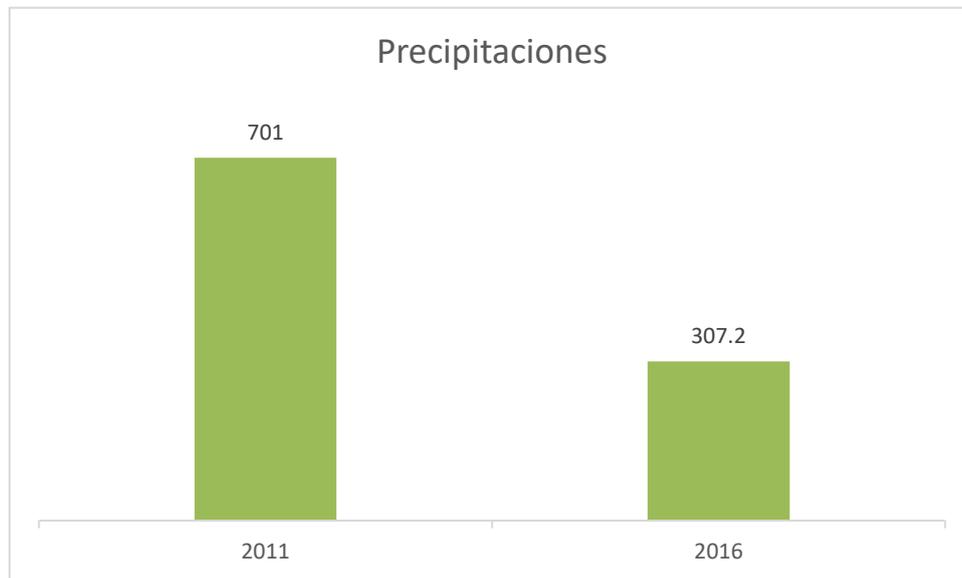


Figura 29. Diferencias de precipitaciones del año 2011 y 2016

Fuente: Información estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

Realizamos la comparación para ver la diferencia de precipitaciones que ocurren en un año con evento y en el otro no, la diferencia es relativamente mayor, podemos observar que con el fenómeno de la niña hubo un incremento de precipitaciones, por ende hubo más lluvias y desastres en el año 2011.

Precipitaciones del 2011	
Mes	Precipitación
Enero	91.1
Febrero	130.4
Marzo	141.8
Abril	44.1
Mayo	21.1
Junio	18.9
Julio	15.7
Agosto	13.7
Setiembre	22.9
Octubre	67.7
Noviembre	19.3
Diciembre	114.3

Figura 30. Precipitaciones del 2011 en Huánuco

Fuente: SENAMHI

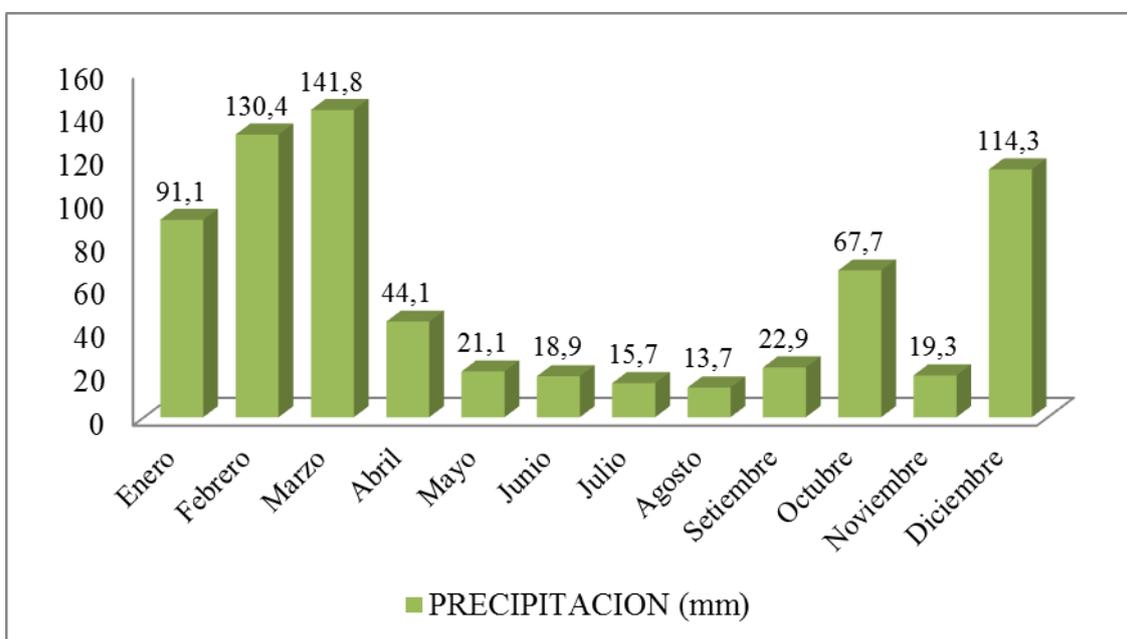


Figura 31. Precipitaciones del 2011 en Huánuco

Fuente: Información estadística adaptación de registro del SENAMHI 2009-2018

Se realizó los datos de precipitación por cada mes del año 2011, ya que en este año ocurrió el fenómeno de la niña. Se observa que hubo una mayor precipitación en el mes de marzo. Y esto se debe a que en este mes suele ocurrir altas lluvias, ya que las precipitaciones se dan de diciembre a abril. En el mes de marzo se dio una mayor precipitación además se pudo saber que hubo más cantidad de desastres, causando pérdidas materiales y humanas

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera se puede determinar el riesgo en el Centro Poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle-Huánuco 2020?

1.3. Objetivo general

- Determinar el riesgo en el Centro Poblado San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.

Objetivos específicos

- Conocer la realidad actual del área de estudio con respecto al peligro y vulnerabilidad.
- Identificar el peligro en el Centro Poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.
- Identificar la vulnerabilidad en el Centro Poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.

1.4 Hipótesis

Hi: Mediante el método establecido por INDECI más el uso del software Arcgis se pudo determinar el riesgo en el Centro Poblado de San Sebastián de Quera

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Enfoque : Cuantitativo

Tipo : Descriptivo

A partir del punto de vista de Hernández Sampieri y cols. el mencionado diseño, se dirige a conocer la conducta de las variables en determinadas situaciones y entornos específicos escasamente estudiados, sucediendo de esta forma una primera investigación exploratoria en una época específica; por otro lado se considera descriptiva porque se pretende recoger información de diferentes fuentes similares al tema de estudio, de esta manera describir las características actuales de la situación estudiada y por último es cuantitativa, porque se pretende recoger y analizar datos para darle un valor determinado (porcentajes de peligro, porcentaje de vulnerabilidad y porcentaje de riesgo), lo cual nos ayudará a definir en qué estado se encuentra la población de estudio.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población de San Sebastián de Quera, 1425 personas y 253 viviendas ocupadas (INEI 2017), para la selección de muestra se trabajará con el número de viviendas, ya que las personas responsables del hogar tienen un mayor conocimiento de la situación en la que se encuentra el área (VER ANEXO 23)

Cuando la población es finita, la fórmula para hallar la muestra sería:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q} \dots \dots \dots (3)$$

Dónde:

- N = Total de la población (número de viviendas)

- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- $p =$ proporción esperada (en este caso $5\% = 0.05$)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- $d =$ precisión (0.05)

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Estrategia:

- Georeferenciación con aplicación de programa Arcgis

2.3.2. Métodos:

- Estimación del Riesgo: para la ejecución de los objetivos, acorde a los planteamientos de INDECI (2006).
- Inductivo-Deductivo: para la confección del Informe.
- Análisis de Puntos Críticos: para la identificación plena de contenidos georeferenciados en mapas obtenidos por vía satelital.
- Estadístico: para la presentación de datos en tablas.
- Representación gráfica: para el detalle de datos y mapeo relevante.

2.3.3. Técnica

- Encuesta y mapa de georeferenciación
- Determinar el riesgo mediante el Manual de estimación de riesgo de INDECI

2.3.4. Instrumentos:

- Software Arcgis 10.3

- Aplicación del método para hallar el riesgo

2.4. Procedimiento

Primero: Acción de Geo localización

1. Ingreso al programa Arcgis 10.3
2. Toma de shp de Geops Perú de la página del ministerio de cartas nacionales
3. Colocación de la escala de trabajo.
4. Cortes de la zona de trabajo, otros.
5. Elaboración y utilización de las herramientas del programa
6. Colocación de leyenda, y demás datos que requiera el mapa
7. Confección del archivo y guarda de seguridad.

Acopio de datos en Encuestas, en el escenario in situ.

1. Revisión de la fuente Manual Básico de Estimación de Riesgo –INDECI 2006, de la cual se adoptó algunas interrogantes de la encuesta nacional
2. Adaptación y confección de la Encuesta, acorde a las necesidades de la investigación.
3. Juicio de experto con las recomendaciones del Asesor.
4. Aplicación de la encuesta a los ciudadanos del Centro Poblado.
5. Selección de datos a presentarlos en cuadros
6. Confección de cuadros según porcentajes, descripción, fuente.

Segundo: Cuantificación de la vulnerabilidad

1. Revisión del Manual Básico para Estimación de Riesgo

2. Identificación de los tipos de vulnerabilidad
3. Cálculo de porcentajes de los tipos de vulnerabilidad de acuerdo a realidad de la zona
4. Aplicación de la fórmula para hallar la vulnerabilidad total

$$Vulnerabilidad\ 1 = \frac{VEA+VE+VS+VED+VC+VP+VCT}{7} \dots\dots(4)$$

$$Vulnerabilidad\ total = \frac{V1+VF}{2} \dots\dots(5)$$

Aspectos éticos:

Con relación a los encuestados:

- Respeto a la libre voluntad de participación de los encuestados
- Respeto y valoración de la cultura e idiosincrasia de los encuestados
- Garantía de Absoluta confidencialidad de su información proporcionada
- Preservación del anonimato de los sujetos encuestados.

Con relación al manejo ARCGIS:

- Aplicación según protocolos
- Honestidad en la obtención y reproducción de datos, imágenes y resultados obtenidos
- Valoración de las fuentes consultadas con el propósito de actualización y contextualización

CAPITULO III RESULTADOS

3.1 Resultados de las encuestas

La mayoría de la población tienen de 1 a 3 hijos, sin embargo hay casos en que el número de hijos por familia llega de 8 a 11 lo cual sería un problema ya que dicha zona tiene una economía muy baja y el exceso de población podría contribuir a que este problema sea más grande.

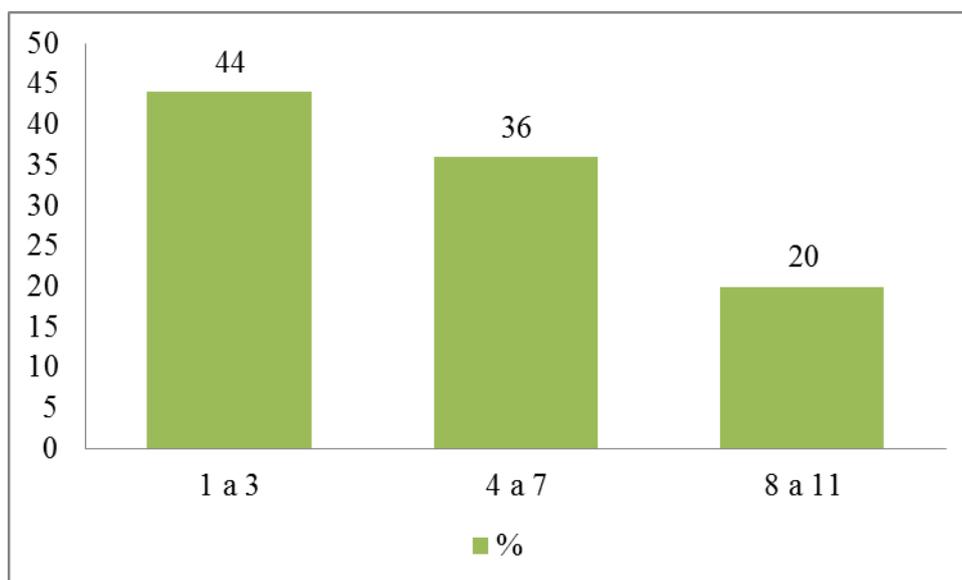


Figura 32. Encuestados según número de hijos

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera- Agosto, 2020.

Los 56 (100%) hogares de la población de Quera no tienen agua potable; ningún hogar (0) cuenta con desagüe, los 56 (100%) hogares tienen energía en casa; por otro lado 13 (23%) hogares cuentan con cable u otros servicios. (VER ANEXO 15)

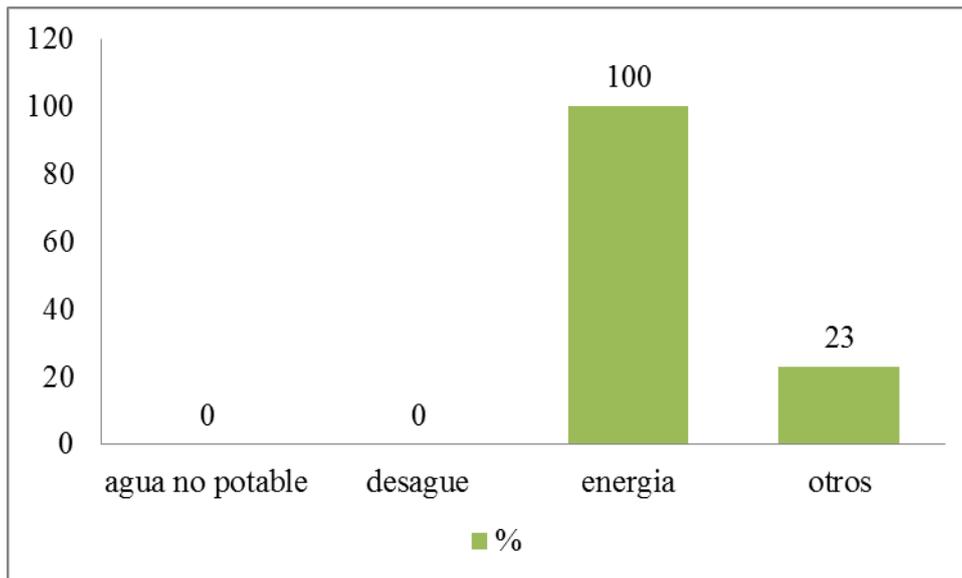


Figura 33. Encuestados según servicios básicos

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera- Agosto, 2020.

Los encuestados según la pendiente del terreno son 56 viviendas, de las cuales 9 (16%) casas habitan en una pendiente muy alta; 30 (54%) casas habitan en una pendiente alta, y 17 (30%) casas habitan en una pendiente media, no hay parte baja ni plana, ya que la zona tiene pendiente en casi todo su territorio. (VER ANEXO 16)

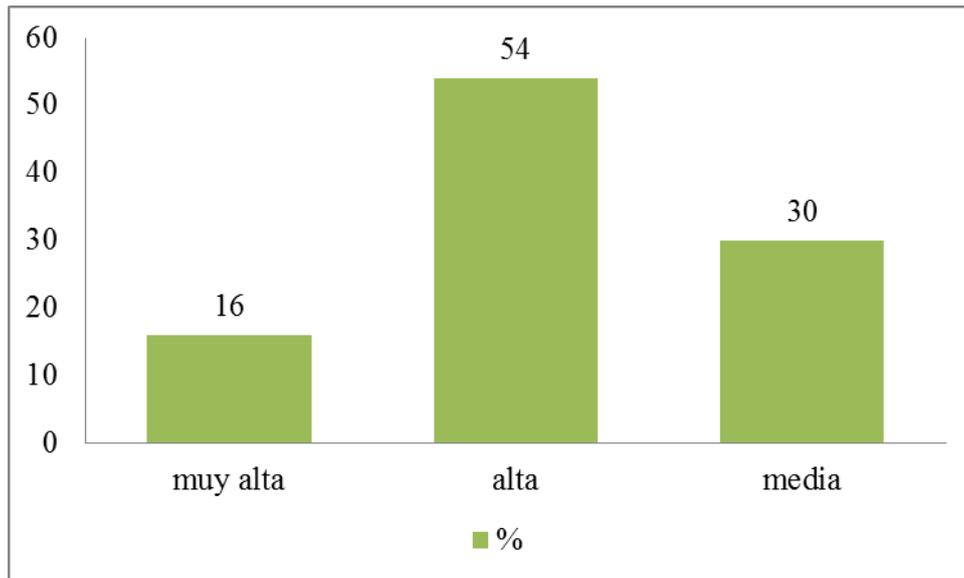


Figura 34. Encuestados según pendiente del terreno

Mapa de encuestados según pendiente del terreno

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera- Agosto, 2020

En la Figura 31, hemos graficado en la zona de San Sebastián de Quera las casas donde se realizó las encuestas, primero se identificó, las casas con pendiente media, se puede observar que son los puntos amarillos luego las casas con pendiente alta, esta son de color rojo y por último las casas con pendiente muy alta, son de color verde



Figura 35. Casas encuestadas en el centro poblado

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San sebastiano de Quera- Agosto, 2020.

Los 56 hogares (100%) de cultivo limpio, son tierras aptas para la agricultura, se puede cosechar por varias temporadas y diversidades de productos como las hortalizas, papa, ya que estas tienen una o más cosechas al año. (VER ANEXO 17)

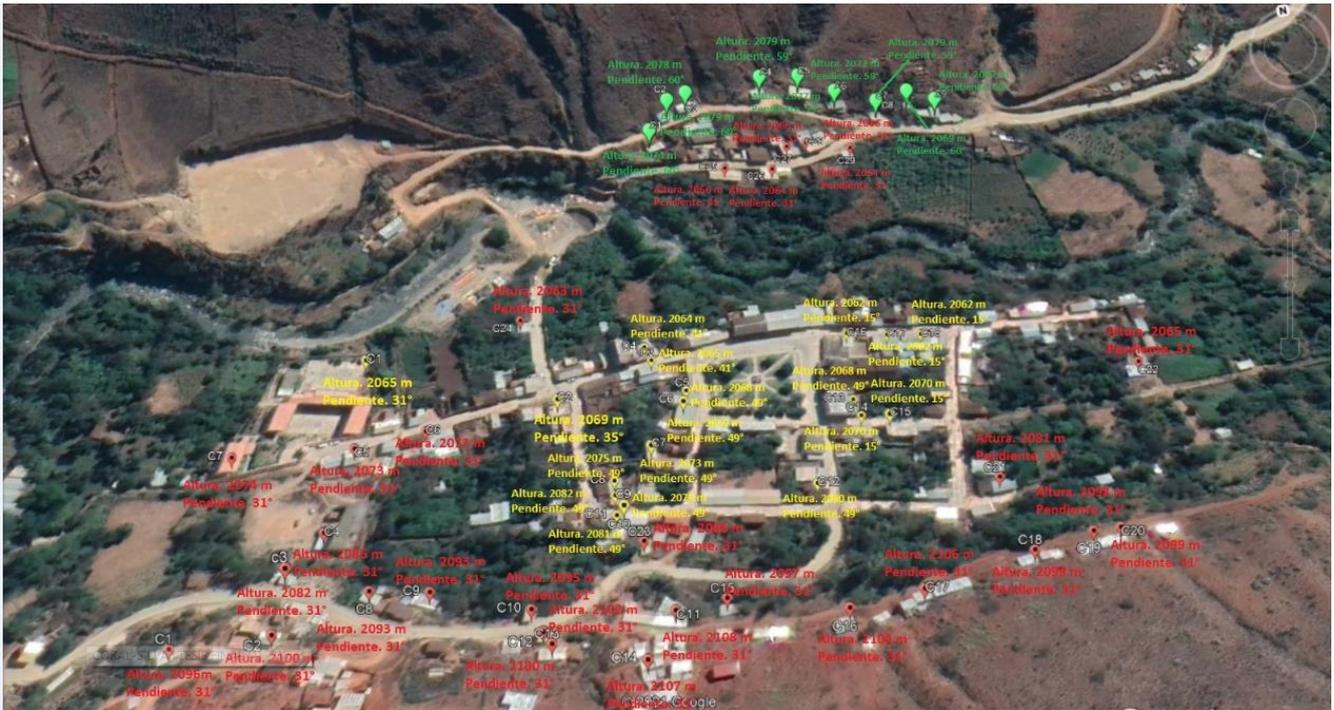


Figura 36. Pendiente y altura de las viviendas

- Casas pendiente media
- Casas pendiente muy alta
- Casas pendiente alta

Se realizo el mapa de Quera ubicando las alturas y pendientes de cada casa, el de color amarillo es la casa de pendiente media; el de color verde es la casa de pendiente muy alta; por ultimo el de color rojo es la casa de pendiente alta. En la figura 36 se ha puesto los datos de pendiente y altura . En la figura 37, figura 38 y figura 39 se podra visualizar mejor los datos de altura y pendiente.

CASAS DE PENDIENTE MEDIA		
Casas	Altura	Pendiente
Casa 1	2065 metros	31°
Casa 2	2069 metros	35°
Casa 3	2065 metros	41°
Casa 4	2064 metros	41°
Casa 5	2068 metros	49°
Casa 6	2069 metros	49°
Casa 7	2073 metros	49°
Casa 8	2075 metros	49°
Casa 9	2079 metros	49°
Casa 10	2081 metros	49°
Casa 11	2082 metros	49 °
Casa 12	2080 metros	49 °
Casa 13	2068 metros	49 °
Casa 14	2070 metros	15 °
Casa 15	2070 metros	15 °
Casa 16	2062 metros	15 °
Casa 17	2062 metros	15 °
Casa 18	2062 metros	15 °

Figura 37, casas de pendiente media

CASAS DE PENDIENTE MUY ALTA		
Casas	Altura	Pendiente
Casa 1	2074 metros	60°
Casa 2	2078 metros	60°
Casa 3	2079 metros	60°
Casa 4	2079 metros	59°
Casa 5	2077 metros	59°
Casa 6	2072 metros	59°
Casa 7	2079 metros	59°
Casa 8	2069 metros	60°
Casa 9	2067 metros	60°

Figura 38, Casas de pendiente muy alta

L

CASAS DE PENDIENTE ALTA		
Casas	Altura	Pendiente
Casa 1	2096 metros	31°
Casa 2	2100 metros	31°
Casa 3	2082 metros	31°
Casa 4	2085 metros	31°
Casa 5	2073 metros	31°
Casa 6	2072 metros	31°
Casa 7	2074 metros	31°
Casa 8	2093 metros	31°
Casa 9	2093 metros	31°
Casa 10	2095 metros	31°
Casa 11	2108 metros	31°
Casa 12	2100 metros	31°
Casas 13	2102 metros	31°
Casa 14	2107 metros	31°
Casa 15	2097 metros	31°
Casa 16	2104 metros	31°
Casa 17	2106 metros	31°

Casa 18	2099 metros	31°
Casa 19	2098 metros	31°
Casa 20	2099 metros	31°
Casa 21	2081 metros	31°
Casa 22	2065 metros	31°
Casa 23	2086 metros	31°
Casa 24	2063 metros	31°
Casa 25	2066 metros	31°
Casa 26	2064 metros	31°
Casa 27	2066 metros	31°
Casa 28	2066 metros	31°
Casa 29	2064 metros	31°

Figura 39, Casas de pendiente alta

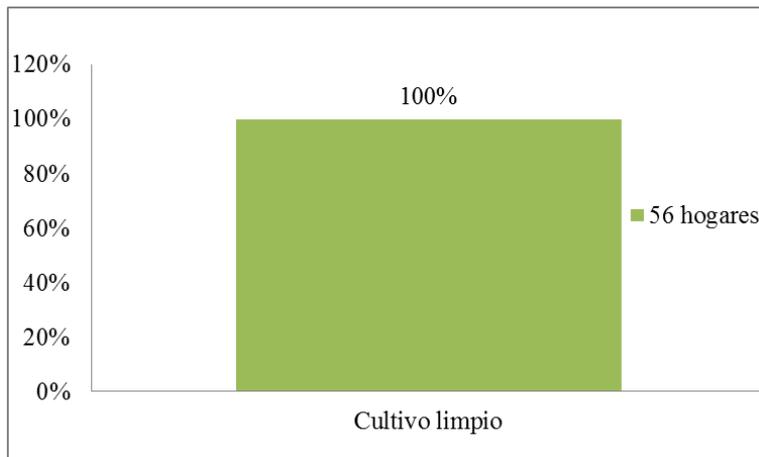


Figura 40. Encuestados según tipos de cobertura vegetal

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera - Agosto, 2020.

Las encuestas según el tipo de suelo 41(73%) viviendas tienen un suelo arenoso- limoso; son fáciles de trabajar pero con pocos nutrientes aprovechables para las plantas y los otros 15 (27%) viviendas están ubicadas al otro lado del cerro con un suelo arcilloso; tiene parte de arena y limo, predomina más la arcilla, se adaptan fácilmente. (VER ANEXO 18)

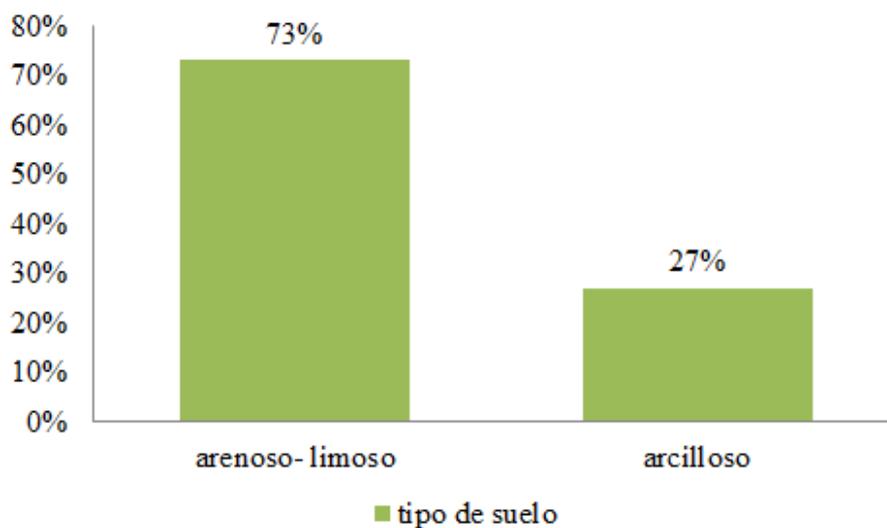


Figura 41. Encuestados según tipos de suelo

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera- Agosto, 2020.

La población cuenta con el abastecimiento de agua de río, todos tienen fuente de abastecimiento de energía, la central telefónica para todos es bitel, para llegar a la zona es por una carretera asfaltada, luego ya es trocha para llegar a San Sebastián de Quera, y su puente es de concreto. (VER ANEXO 19)

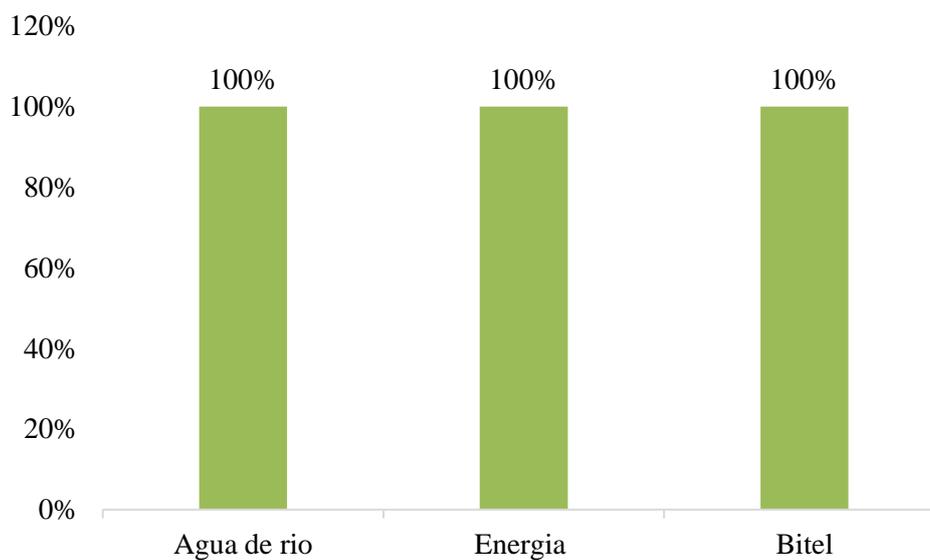


Figura 42. Encuestados según tipo de infraestructura

Encuestados según conocimiento de establecimientos

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San Sebastián de Quera Agosto, 2020. En la figura 35 se muestra que el Centro Poblado de San Sebastián de Quera cuenta con una Institución educativa de nivel inicial, primario y secundario; además de un puesto de salud y una parroquia

Visita de campo al Centro Poblado San Sebastián de Quera Agosto, 2020. Ubicamos el centro de salud de color celeste, la institución educativa de color verde y la parroquia de color rojo



Figura 43. Encuestados según conocimiento de establecimientos

Encuesta aplicada a ciudadanos del Centro Poblado San sebastiano de Quera Agosto, 2020. Se observa que la población se dedica a cultivos de primera necesidad (consumo propio), 22 hogares siembran papa; 18 hogares siembran verdura ,10 hogares siembran frutas y 6 hogares siembran hortalizas, la mayor producción es la papa; la mayoría de las áreas de cultivo se encuentran cerca de zonas en las cuales hay peligro de deslizamientos, cuando sucede uno de estos eventos hace un gran daño a la producción, lo que lleva prácticamente a la pérdida de estos cultivos. (VER ANEXO 21)

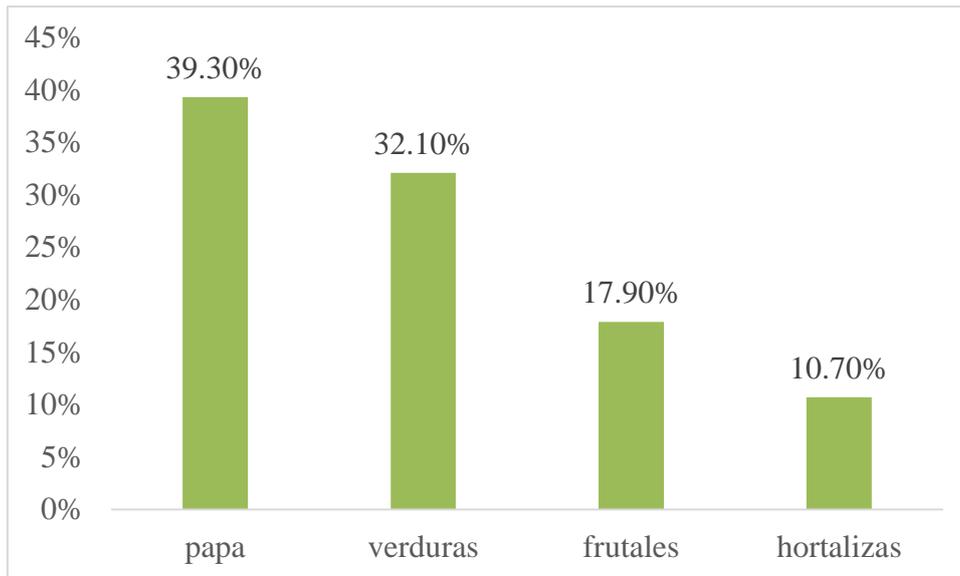


Figura 44. Encuestados según percepción de producción en terreno agrícola

3.2. RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

En sismo el resultado del promedio es 4% y hemos obtenido un promedio bajo; derrumbe y deslizamiento el resultado es 58% con un peligro alto, inundaciones el resultado es 20% con un peligro bajo, en huaycos es 9% con un peligro bajo y finalmente en contaminación ambiental también el resultado es 9% con un peligro bajo. En la zona de San Sebastián de Quera el mayor peligro encontrado fueron los derrumbes y deslizamientos. (VER ANEXO 22)

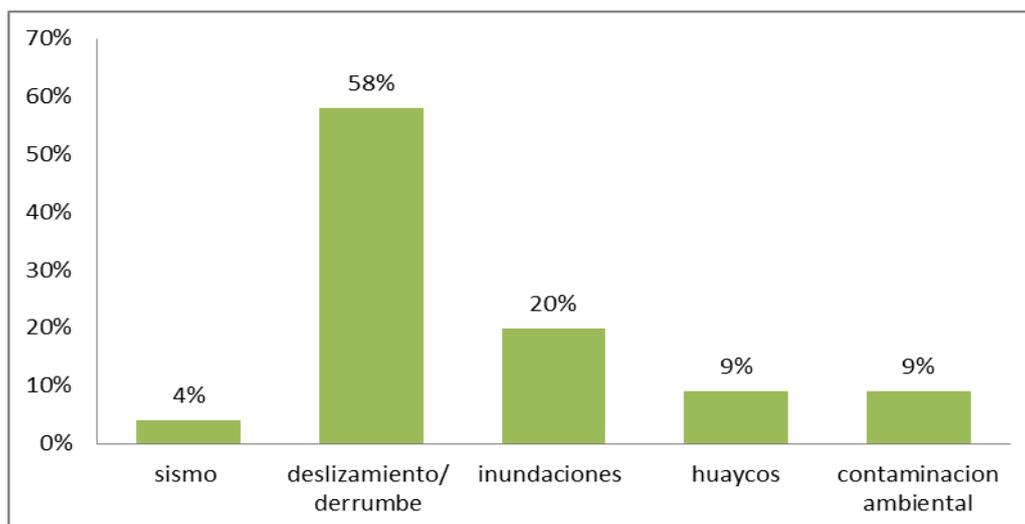


Figura 45. Características específicas de los peligros

Tabla 1

Valoración de los peligros

Peligro identificado	Valoración	%
Sismo	peligro bajo	4%
deslizamiento/ derrumbe	peligro alto	58%
inundación	peligro bajo	20%
huayco	peligro bajo	9%
contaminación ambiental	peligro bajo	9%

Se puede observar el peligro de deslizamiento/derrumbe, donde la valoración es un peligro alto con un 58%, en los demás peligros el resultado fue peligro bajo, el proceso para la obtención de estos porcentajes se puede observar en el anexo 22.

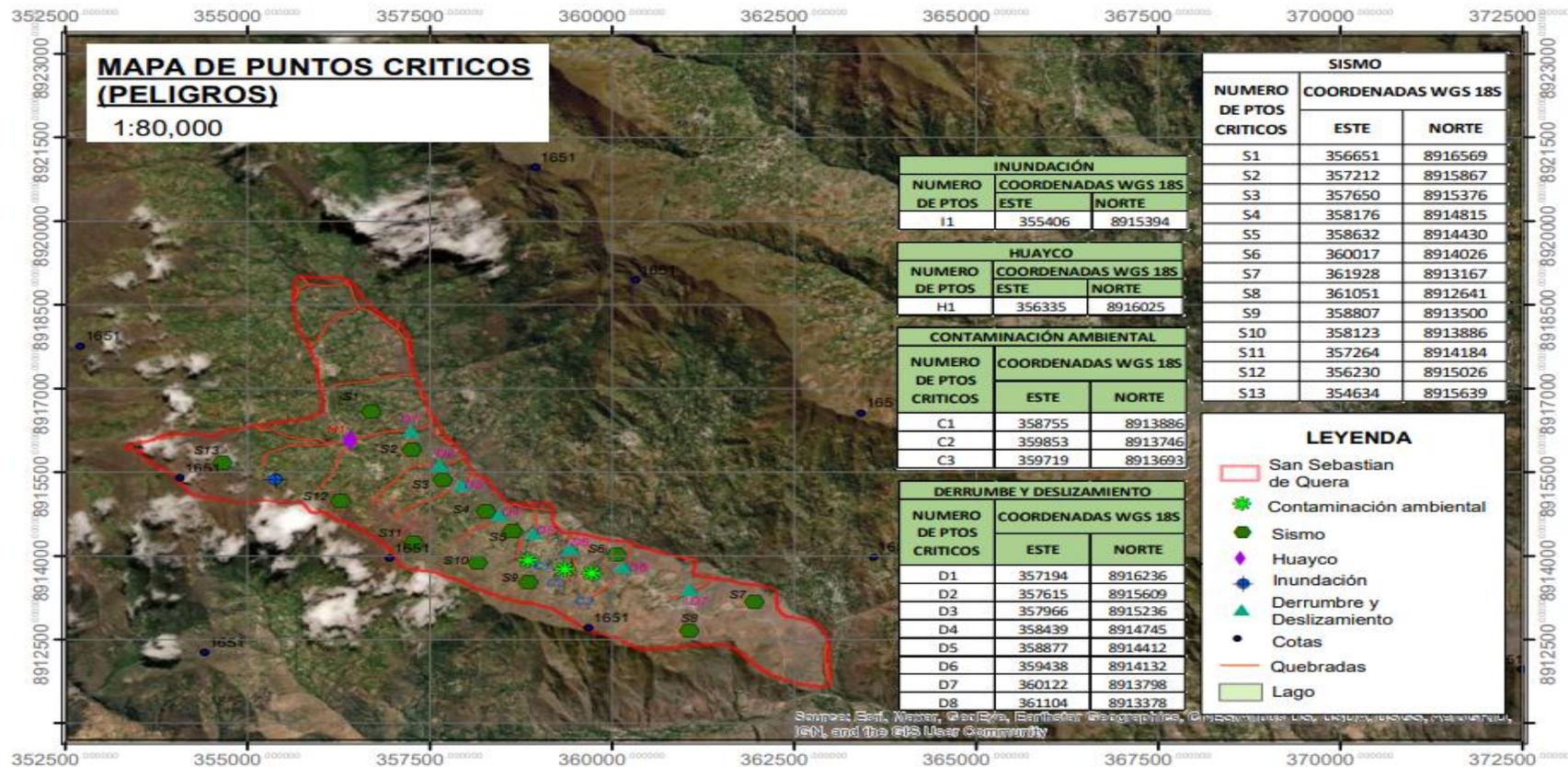


Figura 46. Mapa de puntos críticos (peligros)

3.3.RESULTADOS DE ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Tabla 2

Determinación de la vulnerabilidad ecológica ambiental

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura al Promedio normal	VB <25 %	25%
Composición y calidad del Aire y el agua	Con un nivel moderado de contaminación	VM 26% a 50%	35%
Condiciones ecológicas	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales, ligero crecimiento de la población	VM 26% a 50%	40%
	Sub total		100%

En la visita de campo se pudo observar que el área de estudio se encuentra en una zona en la cual no hay actividades de industrias cercanas, por ende sus condiciones atmosféricas tiene una vulnerabilidad baja y no presenta mucha contaminación; con respecto al aire y el agua su vulnerabilidad es media y por otro lado, aprovechan los recursos de forma razonable y moderada, esto significa que tiene vulnerabilidad media en sus condiciones ecológicas. El clima es calido – humedo, las lluvia son abundantes en el mes de diciembre a abril.

Tabla 3

Determinación de la vulnerabilidad física

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Material de construcción Utilizada en viviendas	Estructura de adobe, piedra o madera	VA 51% a 75 %	65 %
Localización de viviendas	Cercana de 0.2 – 1 Km	VA 51% a 75 %	70 %
Características geológicas Calidad y tipo de suelo	Zona medianamente fracturada, suelo con baja capacidad portante	VA 51% a 75 %	60 %
Leyes existentes	Capacidad portante, leyes Medianamente cumplidas	VM 26% A 50%	40 %
	Sub total		235 %

En vista al estudio que se ha realizado podemos afirmar después de la visita de campo que el mayor porcentaje de construcciones son empíricas; asimismo, se identificaron en la parte alta viviendas de adobe y algunas de material noble. Las casas están muy cercas unas a las otras y mal ubicadas, se encuentran cerca de los puntos críticos, además de que el suelo es de mala calidad.

La zona de San Sebastián de Quera, presenta una pendiente de terreno entre 20° a 30° y esto hace que permita que las masas inestables se desplacen cuesta abajo, es por ello que los deslizamientos que generan producen un daño profundo a las viviendas y a los sembríos.

Tabla 4

Determinación de la vulnerabilidad económica

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Actividad económica	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos	VM 26% a 50%	40 %
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral < demanda	VA 51% a 75 %	60 %
Nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre las necesidades básicas	VA 51% a 75 %	65 %
Situación pobreza o Desarrollo humano	Población con pobreza mediana	VM 51% a 75 %	65 %
	Sub total		230 %

La población de la zona de estudio presenta un nivel económico bajo, la mayoría se dedica a actividades con las que pueden satisfacer sus necesidades básicas, como es la siembra de papa, hortalizas, verduras y frutales; y en menor proporción a la ganadería y muchas personas salen del centro poblado a buscar trabajo en otros lados.

Debido a ser un área con poca demanda laboral y un nivel de ingresos básicos presenta una vulnerabilidad alta en la variable de acceso al mercado laboral y al nivel de ingresos

Tabla 5

Determinación de la vulnerabilidad social

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Nivel de organización	Población escasamente organizada	VA 51% a 75%	60 %
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación de la mayoría	VM 26% a 50%	40 %
Grado de relación entre las Instituciones y organizaciones	Medianamente relacionados	VM 26% a 50%	40 %
Tipo de integración entre las organizaciones e instituciones locales	Integración parcial	VM 26% a 50%	40 %
	Sub total		180 %

El nivel de organización y participación entre la colectividad de la zona se encuentra de una manera poco eficaz, pues si existe un desastre o un daño, la población intenta amortiguar los impactos, pero en la mayoría de los casos no están suficientemente capacitados.

Muchas veces la población tiene conocimiento de los desastres o daños, sin embargo no tiene un procedimiento adecuado para responder favorablemente.

Tabla 6

Determinación de la vulnerabilidad educativa

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Programas educativos formales (PAD)	Insuficiente desarrollo de temas	VA	65 %
	Sobre prevención de desastre	51% a 75%	
Programas de capacitación de la población en PAD	La población es escasamente capacitada y preparada	VA	65 %
		51% a 75%	
Campañas de difusión(tv, Radio, prensa) sobre PAD	Escasa difusión	VA	60 %
		51% a 75%	
Alcance de los programas Educativos sobre grupos estratégicos	cobertura insuficiente menos de la mitad de la población	VA	55 %
		51% a 75%	
	Sub total		245 %

La zona de estudio cuenta con una Institución Educativa de nivel inicial, primaria y secundaria. Una de las variables y quizá la más importante que conforman esta vulnerabilidad es la de programas de capacitación, esto está a cargo del gobierno local y regional pero lamentablemente no tienen un correcto programa y la población no colabora por ende se colocó una vulnerabilidad alta.

Tabla 7

Determinación de la vulnerabilidad cultural e ideológica

Variable	Nivel de Vulnerabilidad	Valor	
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastre	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres	VM 26% a 50%	35%
Percepción de la población sobre desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia	VM 26% a 50%	30%
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud escasamente provisoria	VA 51% a 75%	60%
	Sub total		125%

La mayoría de la población no diferencia los peligros, para ello cualquier evento que se realice es huayco, entienden que están expuestos ya que es imposible no darse cuenta de la realidad, pero el mayor problema es la poca prevención de las autoridades muy aparte de la nula colaboración que existe de los pobladores, aun viendo la realidad de la situación del área, no están dispuestos a respetar las recomendaciones proporcionadas por los expertos.

Tabla 8

Determinación de la vulnerabilidad política e institucional

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Autonomía local	Autonomía parcial	VM 26% a 50%	35 %
Liderazgo político	Aceptación y respaldo parcial	VM 26% a 50%	40 %
Participación ciudadana	Participación mayoritaria	VM 26% a 50%	45 %
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Coordinaciones esporádicas	VM 26% a 50%	40%
Sub total			160%

En el ámbito regional este centro poblado no se tiene mucho en cuenta por las autoridades, ya que económicamente hablando no es un activo para la región, lamentablemente hay muy pocas coordinaciones dirigidas por el gobierno regional, causando así que tenga una vulnerabilidad media.

Tabla 9

Determinación de la vulnerabilidad científica y tecnológica

Variable	Nivel de vulnerabilidad		Valor
Existencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la localidad	existen pocos estudios de los peligros naturales	VA 51% a 75%	70 %
Existencia de instrumentos Para medición de fenómenos Completos	población sin instrumentos	VMA 76% a 100%	90 %
Conocimiento sobre la Existencia de estudios	mínimo conocimiento de los estudios existentes	VA 51% a 75%	65 %
La población cumple las Conclusiones y recomendaciones	se cumple en mínima proporción a las conclusiones y recomendaciones	VA 51% a 75%	65%
	Subtotal		290%

Al ser un centro poblado alejado no cuenta con tecnología o trabajos suficientes para disminuir el riesgo en el que viven, hay muy pocas investigaciones relacionadas a la gestión de desastres al no haber instrumentos que ayuden a la medición de fenómenos se consideró una vulnerabilidad muy alta en la variable de existencia de instrumentos para medición de fenómenos completos

Identificación y caracterización de las vulnerabilidades

El compilado del desarrollo de la tabla es:

Tabla 10

Determinación del nivel de vulnerabilidad

Tipo	Nivel de vulnerabilidad				Total
	VB	VM	VA	VMA	
Vulnerabilidad ecológica ambiental		X			33%
Vulnerabilidad física			X		59%
Vulnerabilidad económica			X		58%
Vulnerabilidad social		X			45%
Vulnerabilidad educativa		X			61%
Vulnerabilidad cultural e ideológica		X			42%
Vulnerabilidad política e institucional		X			40%
Vulnerabilidad científica y tecnológica			X		70%

Para clasificar la vulnerabilidad total nos guiamos del manual de INDECI, hemos hallado los tipos de vulnerabilidades, luego aplicamos la fórmula de vulnerabilidad total, el resultado de la presente investigación es 55% lo que corresponde a una vulnerabilidad alta. (VER ANEXO 23)

3.4. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Determinación de los Niveles de Riesgo

Una vez realizado el análisis de vulnerabilidad e identificado los peligros , se procede a calcular el riesgo, es decir, estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o antrópico, para lo cual nos ayudaremos de la matriz de peligro y vulnerabilidad .

Utilizaremos el criterio descriptivo, el cual se basa en la matriz de peligro y vulnerabilidad, para lo que previamente determinamos los valores o niveles de peligro y vulnerabilidad. Con la intersección de ambos valores se podrá estimar el nivel de riesgo esperado

Tabla 11

Valoración de riesgo

Peligro identificado	R= P*V	Valoración del peligro
Sismo	PB*VA	riesgo medio
Deslizamiento/derrumbe	PA*VA	riesgo alto
Inundación	PB*VA	riesgo medio
Huayco	PB*VA	riesgo medio
Contaminación ambiental	PB*VA	riesgo medio

En deslizamiento y derrumbe se encontró un riesgo alto; en huayco, sismo, contaminación ambiental e inundación se halló un riesgo medio

Tabla 12

Cuantificación del riesgo

Peligro identificado	Valoración de peligro	Cuantificación aproximada
Sismo	Riesgo medio	30%
Deslizamiento / derrumbe	Riesgo alto	75%
Inundación	Riesgo medio	40%
Huayco	Riesgo medio	40%
Contaminación ambiental	Riesgo medio	40%

El porcentaje de deslizamiento y derrumbe es 75%, hallando un riesgo alto y en los demás peligros se encontró un riesgo medio entre el rango de 30 % a 40%

Tabla 13

Estimación de daños o impactos

Peligro identificado	Valoración de peligro	Cuantificación aproximada
Sismo	30%	76
Deslizamiento / derrumbe	75%	190
Inundación	40%	101
Huayco	40%	101
Contaminación ambiental	40%	101

El porcentaje de deslizamiento y derrumbe es el 75%, hallando un riesgo alto y en los demás peligros se encontró un riesgo medio; encontrando en sismo 76 casas dañadas, 190 casas en deslizamiento; en inundación, huayco y contaminación ambiental se encontró 101 casas dañadas

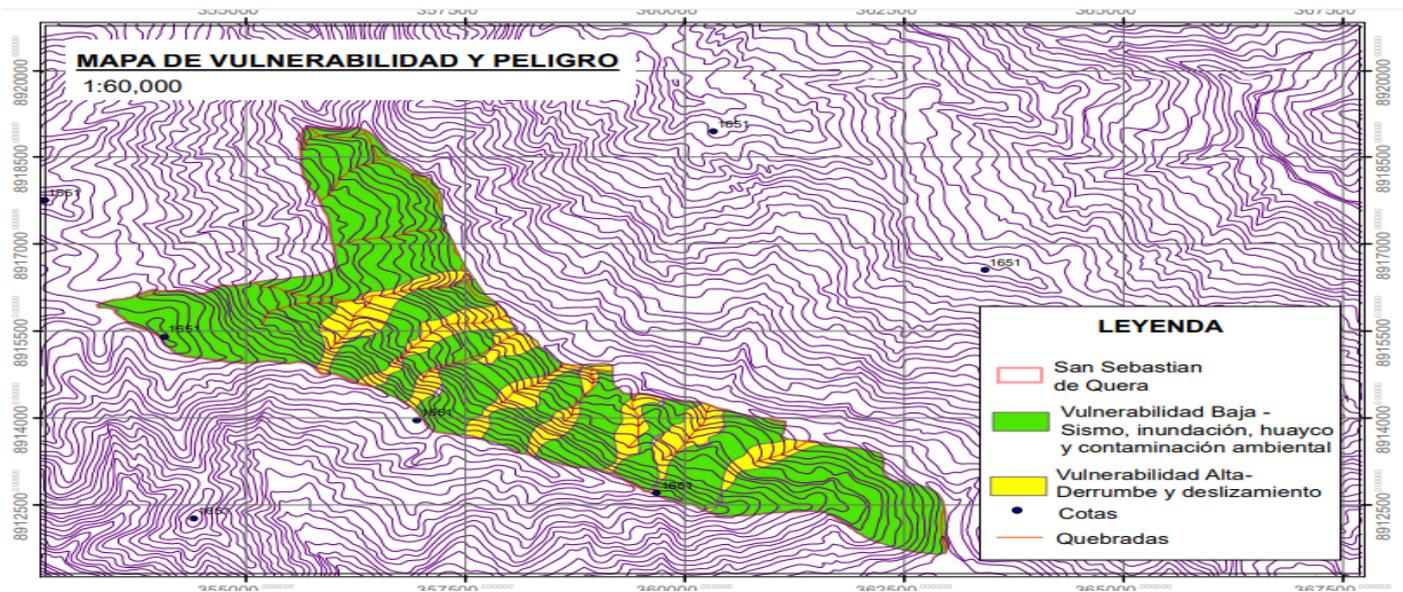


Figura 47. Mapa de vulnerabilidad y peligro

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Discusión

En este punto se plasmó los resultados obtenidos mediante las encuestas, esto nos permitió conocer a detalle la realidad actual del área de estudio, las personas encuestadas son netas del poblado y tienen mucho tiempo viviendo allí, de esta forma aseguramos que su testimonio tenga validez, muchos investigadores realizan encuestas para conocer la situación que se quiere estudiar; como es el caso de Anaya, A. (2020).

Tanto el mencionado autor como los investigadores de la presente investigación realizan una encuesta para recaudar información relevante de la zona de estudio; Anaya, A. aplica dicho instrumento a las autoridades, por otro lado en la presente investigación la encuesta se aplicó a los pobladores en general, esta diferencia de selección de los actores entrevistados ocurre debido a que la población de Anaya, A. es mucho más grande, por ende se enfocó en aplicar

su instrumento a las 11 autoridades locales, las cuales tienen una idea más generalizada de lo que ocurre en la zona.

En la figura 39 se observan los peligros del proyecto, se identificaron los peligros de derrumbe/deslizamiento, sismo, huayco, contaminación ambiental, en la encuesta se realizó preguntas de sí o no, la respuesta de los 5 peligros es si, también nos ayudamos con los valores de frecuencia y severidad de un evento y así hemos obtenido los datos de porcentaje. Así mismo, en el trabajo de Egoávil, M. (2016), se identificaron 9 peligros, entre ellos los 5 mencionados en la presente investigación; una diferencia importante es la metodología utilizada por Egoávil para la identificación de peligros, la cual fue de talleres participativos, los cuales requieren un mayor tiempo de estadía en la zona en comparación con las encuestas, por ende pudo obtener mayor información de su área de estudio con respecto al presente trabajo. Por otro lado, los resultados en cuanto al nivel de peligro son similares, ambos trabajos coinciden en que los deslizamientos y derrumbes son un problema significativo de ambas zonas.

Otro método para identificar los peligros es el que utiliza Callalle, C. (2016), en dicha investigación se identificaron 2 peligros (deslizamientos e incendios), y explica que usó el portal del INGEMMET para conocimientos previos y luego aplicó una ficha de observación en la zona, este procedimiento quizá puede brindar mejores resultados, ya que obtuvo información detallada brindada por un ente del gobierno el cual ya evaluó su zona de estudio. Sin embargo no se puede aplicar este procedimiento debido a las diferentes realidades encontradas en el centro poblado de San Sebastián de Quera la cual es un área muy poco estudiada, entonces hay poca información en el ámbito general y de gestión de riesgo, es por eso que se utilizó directamente las encuestas y fichas de observación.

Por otro parte la determinación de puntos críticos (peligros), se utilizó imágenes satelitales las cuales fueron procesadas mediante el software Arcgis, esta herramienta nos ayudó a identificar las áreas más sensibles y con mayor probabilidad de ocurrencia. Así mismo Salgado, R. (2005), también utiliza un software para el de análisis de los peligros; a diferencia de la presente investigación, el trabajo del mencionado autor tiene como peligro principal las inundaciones, por ende usa el software HEC-RAS, el cual puede ayudar a simular ciertos eventos. El punto de esta comparación es demostrar la relevancia de las herramientas tecnológicas, las cuales muchas veces no están al alcance del poblador común pero son muy necesarias para la elaboración de este tipo de investigaciones.

Por otro lado se determina la vulnerabilidad, en la tabla 10, se resume el análisis de todas las vulnerabilidades, de las cuales las vulnerabilidades física, económica, educativa y tecnológica se encuentran en una vulnerabilidad alta (mayor a 50%). Esta metodología de análisis también fue utilizada por Callalle, C. (2016), en el trabajo del mencionado autor los resultados de las vulnerabilidades mencionadas anteriormente tienen cierta diferencia con el nuestro, esto se debe principalmente a la ubicación del área de estudio de Callalle, C. es Lomas de Nocheto en Lima; por otro lado San Sebastián de Quera se ubica en la región sierra, donde hay altas precipitaciones y tanto la educación como la tecnología no son avanzadas; el único parámetro donde estos estudios coinciden es en la vulnerabilidad física, ya que ambas poblaciones se encuentra sobre un terreno inestable propenso a deslizamientos y derrumbes; sin embargo el impacto de un desastre de este tipo afectaría mucho menos a la población de Lomas de Nocheto, esto se debe a que tienen un nivel de vulnerabilidad educativa bajo, según los resultados de Callalle el 50% de la población tiene conocimiento de cómo reaccionar ante un desastre, esto sin duda es una gran diferencia entre ambas áreas de estudio y evidencia que uno de los puntos

más importantes es la vulnerabilidad educativa, la cual se basa en que tan preparada esta una población para afrontar cualquier tipo de evento.

Además, Egoavil, M. (2016) en su investigación, utiliza también la técnica establecida por INDECI, sus resultados fueron muy similares a los nuestros, como se menciona anteriormente, las vulnerabilidades más elevadas de esta investigación también son las más elevadas del trabajo de Egoavil, M. (física, económica, educativa, política y científica) esto se debe a que las zonas de estudio son cercanas, por ende tienen una realidad parecida.

Otro estudio fue la determinación de la vulnerabilidad lo usa Cárdenas, L. (2015), el cual está basado en la integración del saber técnico con el saber tradicional de la población, una diferencia con el método utilizado en la presente investigación es que el trabajo de Cárdenas, L. además de contar con una fase de gabinete consta con una fase de campo, la combinación de ambas fases puede dar un resultado con un enfoque más amplio con respecto a la situación del área de estudio.

Finalmente, mediante la matriz de peligro y vulnerabilidad se halló el nivel de riesgo, determinando un riesgo alto en deslizamiento/derrumbe y un riesgo medio en sismo, huayco, inundaciones y contaminación ambiental; se logró cuantificar el riesgo como se muestra en la tabla 12, en deslizamiento/ derrumbe 75%, en inundación 30%, huayco, sismo y contaminación ambiental 40% y en la tabla 13 se describe la estimación de daños e impactos, en deslizamiento/derrumbe se vieron afectadas 190 casas, en inundación 76 casas y en huayco, sismo y contaminación ambiental 101 casas. Así mismo Anaya, A. (2020), utiliza la metodología del INDECI, de la misma manera que en el presente trabajo de investigación halló

los peligros y cuantificó las vulnerabilidades, sin embargo los resultados determinaron que el riesgo más alto es la inundación, a diferencia del presente estudio que es de deslizamientos y derrumbes, esto se debe a que el área de estudio de Anaya, A. se encuentra cerca de una gran quebrada; según su trabajo una lluvia intensa podría afectar a 205 viviendas, y un caso extremo como sería la ocurrencia de un FEN afectaría a 315.

4.2 Conclusiones

- Se logró determinar el riesgo del centro poblado San Sebastián de Quera utilizando la metodología establecida por el INDECI.
- Mediante las encuestas realizadas en la visita de campo se pudo conocer la realidad del área de estudio frente al riesgo
- Se identificaron los peligros existentes en la zona, determinando un rango alto en derrumbe y deslizamiento, por otro lado los peligros como inundación, huayco, sismo y contaminación ambiental se encuentran en un rango bajo.
- Se identificó una vulnerabilidad total de 55 % lo que corresponde a un rango de vulnerabilidad alta en el centro Poblado San Sebastián de Quera

4.3 Recomendaciones

- Deben planificar medidas educativas para la población, de esta manera pueden responder de forma eficiente la ocurrencia de un desastre, además el gobierno local debería proyectar obras de construcción con el fin de una mayor seguridad.

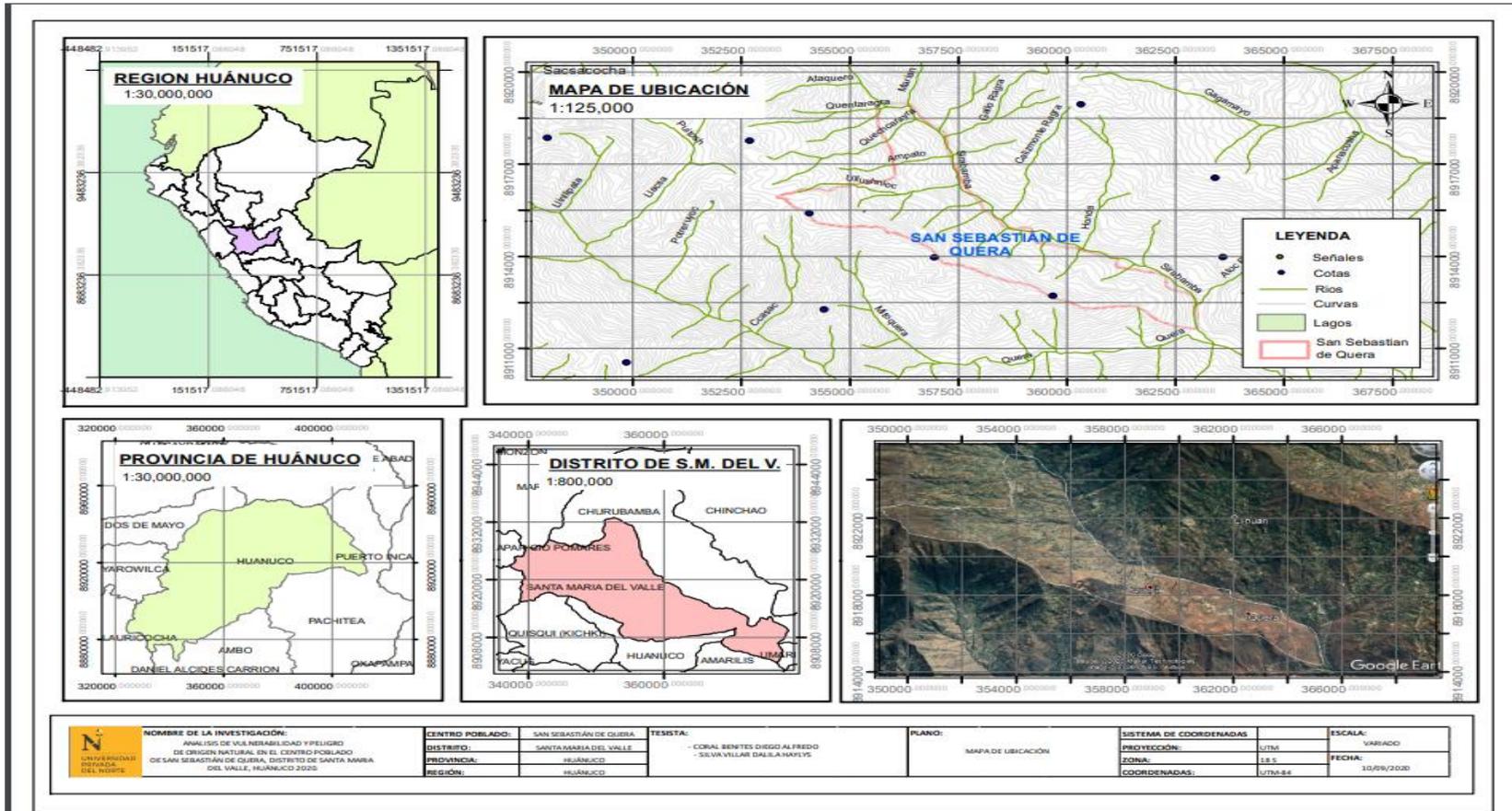
- Es importante reubicar las viviendas y exigir a la población que respete las disposiciones del Reglamento Nacional de edificaciones, en cuanto a las especificaciones técnicas, condiciones urbanísticas, adecuado planeamiento y diseño de estructuras según el tipo de suelo, se debe realizar previamente estudios de detalle, que sustenten adecuadamente y respalden toda acción a realizar.
- Realizar más investigaciones con respecto a este tema y sobre todo en zonas vulnerables como lo es el centro poblado San Sebastián de Quera, de esta manera futuros trabajos tendrán mayor referencia científica y así realizar investigaciones más ampliar.

Referencias

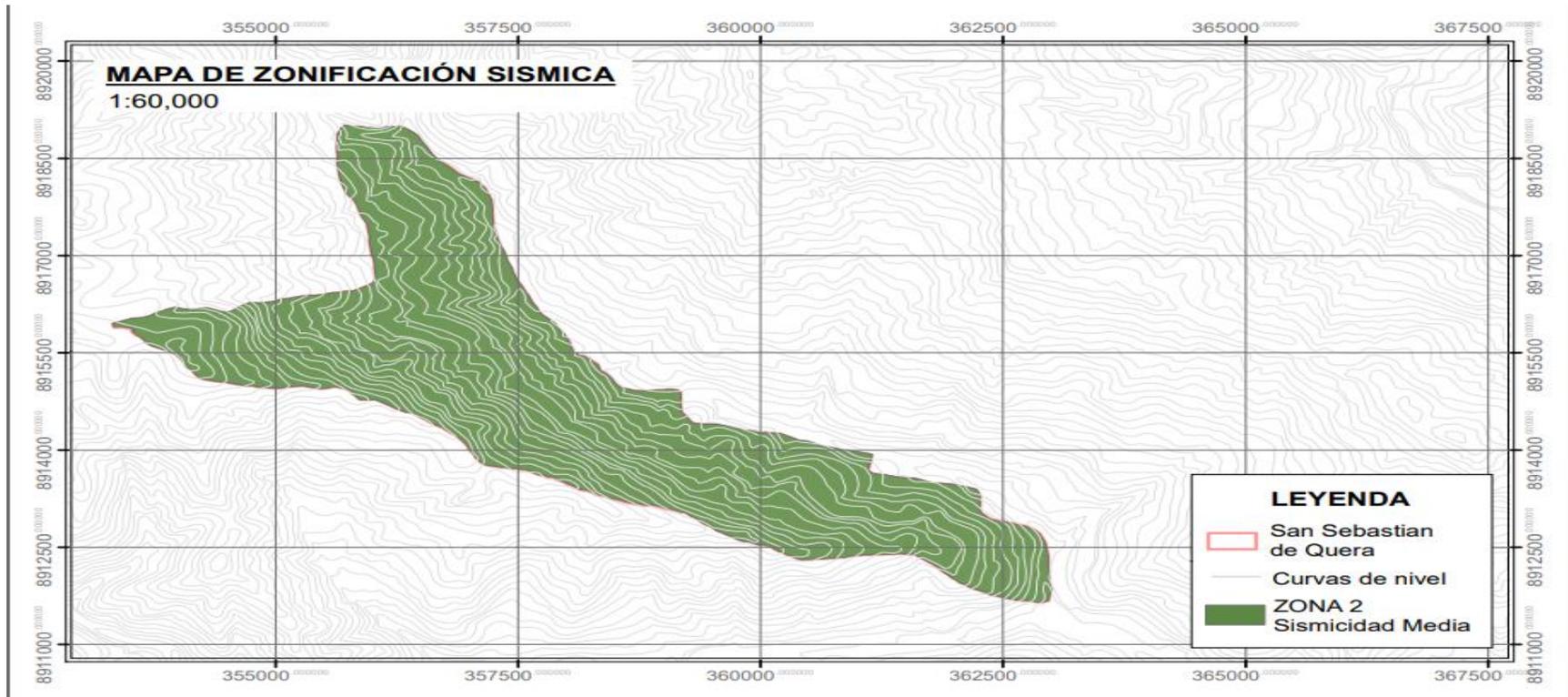
- Anaya, A. (2020). *Enfoque de vulnerabilidad social en la política de gestión de riesgo de desastre (GRD). Lurigancho-Chosica, quebrada Carosio.*
- Bisbal, A., Picon, J., & Casaverde, M. (2006). *Manual básico para la estimación de riesgo.* Lima: INDECI.
- Borioni, V. (2016). *Gestión de riesgos de desastres: enfoque internacional aplicado a escala local. Estudio de caso del municipio de Azul. Argentina.*
- Callalle, C. (2016). *Análisis del riesgo en el asentamiento humano Lomas de Nocheto, Santa Anita.* Lima.
- Cardenas, L. (2015). *Análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones de la comunidad Canayo, Chazuta. San Martín.*
- Chambio, J. (2016). *Las políticas de prevención del riesgo en los procesos de heladas en la región Puno durante el periodo 2009-2010.*
- Díaz, A. (2004). *Manejo de cuencas y gestión de riesgo de desastres naturales, en el área de la mancomunidad de los municipios del centro de Atlántida.* Costa Rica.
- Egoávil, M. (2016). *Propuesta de un plan comunal de gestión de riesgos de la microcuenca del río Otijmayo.* Huánuco.
- Farje, O. (2013). *Economía peruana pierde U\$\$ 73 millones cada año por desastres naturales.*
- Huerta, T., & Quispe, J. (2004). *Estudio de diagnóstico y zonificación de la provincia de Húanuco.*
- Lara, J., & Albinez, L. (2018). *Inspección geodinámica del sector San Sebastián de Quera.* INGEMMET.
- Mariño, B. (2017). *Gestión de riesgos de desastres naturales en la ciudad de Lima.* Perú.
- Masana, M. (2013). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.* Lima: CENEPRED.
- Neuhaus, S. (2013). *Identificación de factores que limitan una implementación efectiva de la gestión del riesgo de desastre a nivel local, en distritos seleccionados de la región Piura.*
- Palacios, R. (2017). *Análisis de riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran expuestas las unidades educativas del barrio comité del pueblo.* Ecuador.

- Rosero, A. (2018). *Inclusión de la gestión del riesgo de desastre en los diferentes niveles de GAD del Ecuador considerando la relación entre el marco legal existente y prácticas populares tradicionales.*
- Salgado, R. (2005). *Análisis integral del riesgo a deslizamientos e inundaciones en la microcuenca del río Gila, Copán. Honduras.*
- Zavala, B. (2006). *Movimientos en masa que afectan a la ciudad de Huánuco.*

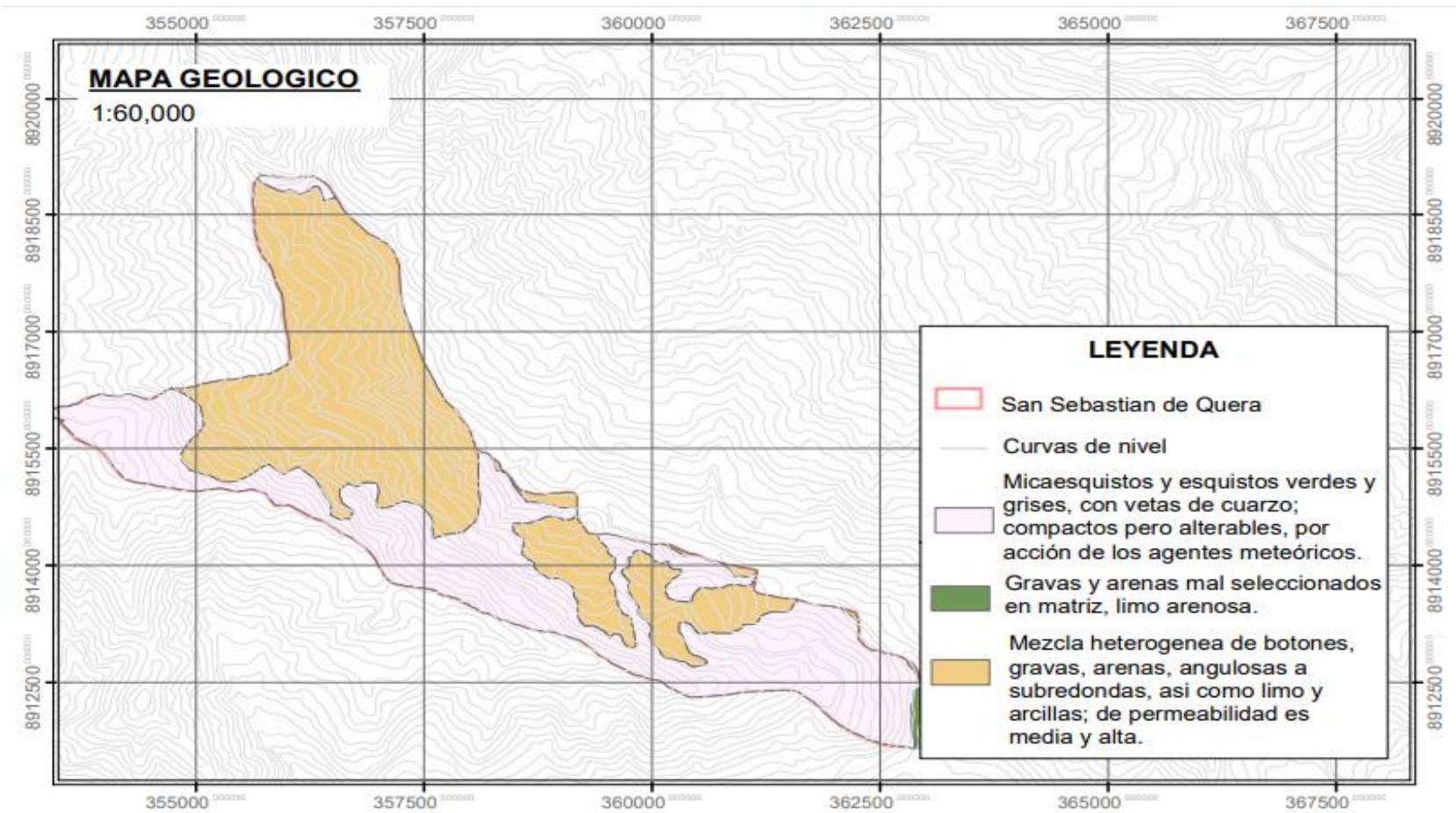
ANEXOS



ANEXO 1 Mapa de ubicación



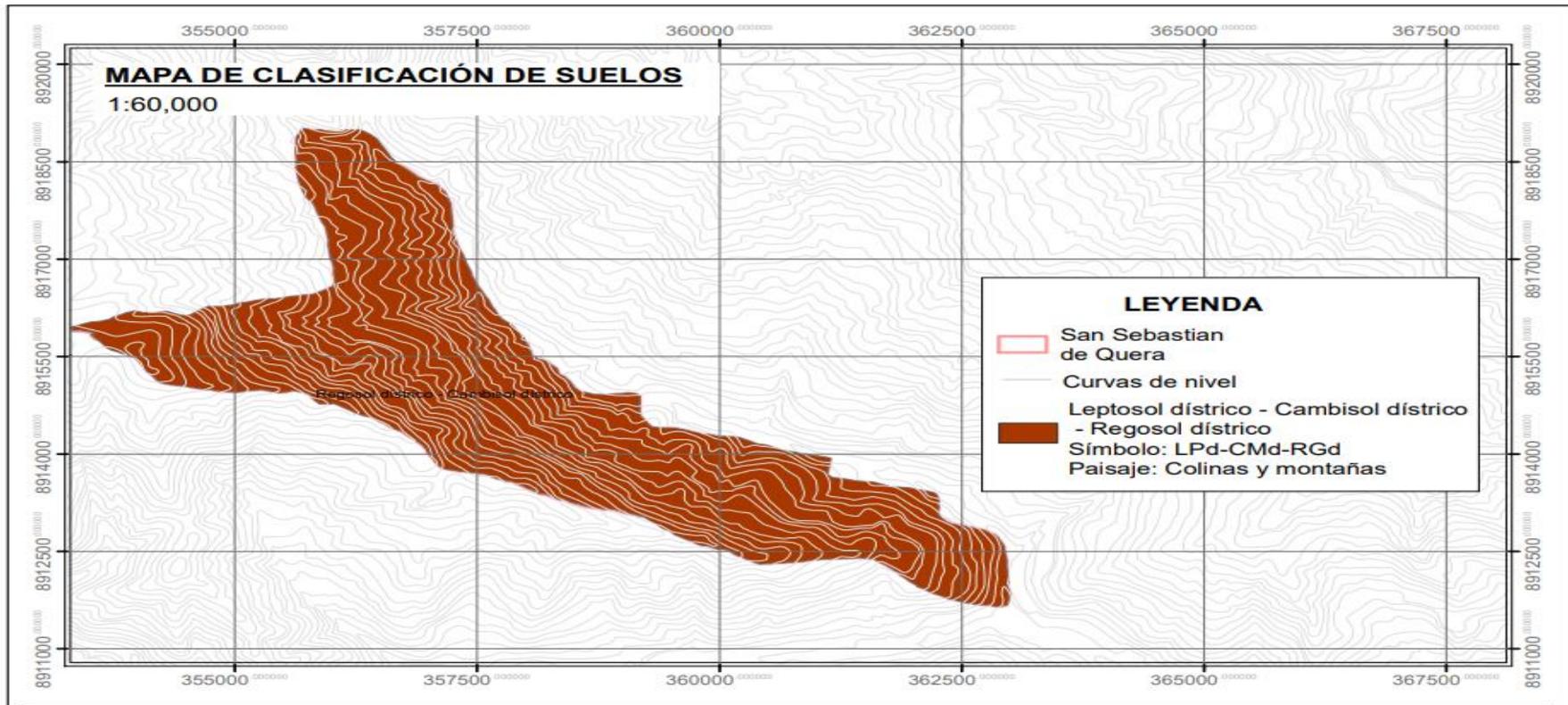
ANEXO 2: Mapa de zonificación sísmica



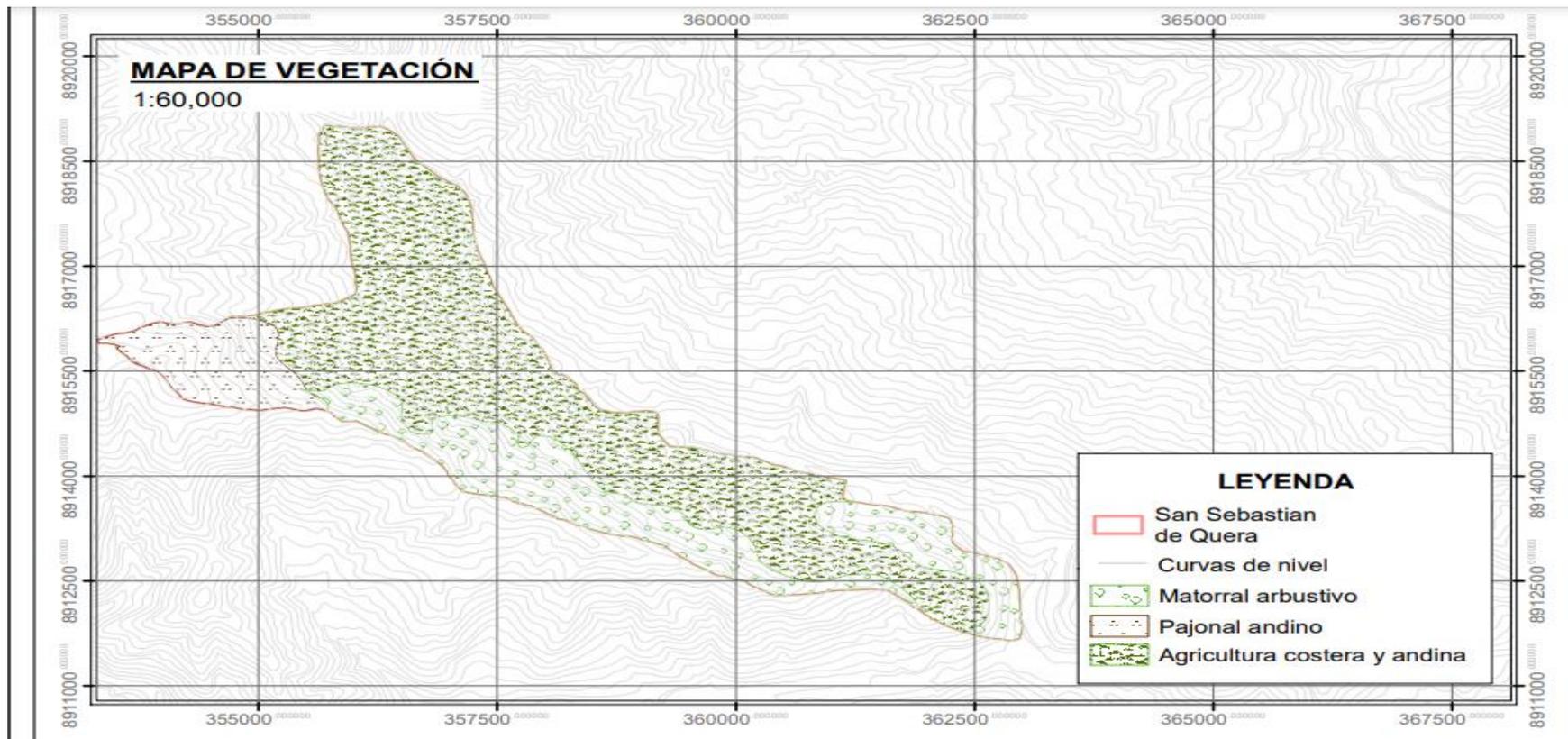
ANEXO 3 Mapa geológico



ANEXO 4 Mapa de delimitación de cuenca



ANEXO 5: Mapa de clasificación de suelos



ANEXO 6 Mapa de vegetación

PANEL FOTOGRAFICO



ANEXO 7 Foto de valle en forma de “V”



ANEXO 8 Foto de zona de arranque de derrumbe



ANEXO 9 Foto de zona contaminada



ANEXO 10 Foto de primera encuesta



ANEXO 11 Foto de segunda encuesta



ANEXO 12 Foto de tercera encuesta



ANEXO 13 Foto de cuarta encuesta

ANEXO 14 Modelo de encuesta

ENCUESTA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Nombre y Apellidos...Pedro Huamán Alvarado

Centro poblado: San Sebastián de Quera Distrito: Santa María del Valle Departamento: Huánuco

Fecha 28/08/20

Hora: 7:30 am

A. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Región/dpto. Huánuco	Provincia Huánuco	Distrito Santa María del Valle	Centro Poblado San Sebastián de Quera		
Número de viviendas	Número de familias	Número de hijos por familia			
Servicios Básicos	Agua SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Desagüe SI NO <input checked="" type="checkbox"/>	Energía SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Otros SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	

B. PELIGROS DE MAYOR IMPACTO

Peligro	Ocurrencia	Duración	Daños	Causas	Efectos secundarios
Sísmico	2019	6 seg	Viviendas dañadas	Inadecuada lotización	Crecimiento no planificado
Huayco	2016	1 min	Camino inaccesible	Poca cobertura	migración
Deslizamiento/ Derrumbes	2007	2 min	Daños a la propiedad		Muerte o lesiones

Fuente de abastecimiento de energía	hidroeléctrica
Centrales Telefónicas	bitel
Canales de riego	

D. CARACTERISTICAS DE DESLIZAMIENTO

Causas de ocurrencia:		Poca cobertura vegetal
Meses de ocurrencia:		Tiempo de lluvia
Velocidad de flujo m3/seg.	Área por afectar	
s/d	violenta	
Tipo de material que arrastra		
Rocoso	Suelto	Mixto X

E. CARACTERISTICAS DE INUNDACION

Causas de ocurrencia	Meses de ocurrencia	Velocidad de ocurrencia o intensidad	Frecuencia
Acumulación de aguas	abril	lenta	baja
Derrumbes	febrero	violenta	alta
Deslizamientos	diciembre	violenta	alta
Otros			

F. CARACTERISTICAS DE LA VULNERABILIDAD

Vivienda y Población		Características u observaciones
Total de Viviendas en el área	253	Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos:
Nro. de Viviendas a ser afectadas	10	
Total de Familias en el área	253	Si es común la familiar nuclear o extensiva
Número de Familias a ser afectadas	8	
Nro. Promedio de hijos por Familia	3	Si es común tener a otros miembros de la familia, como sobrinos, yernos, nueras, etc.

Establecimiento		Características u observaciones
Número de Instituciones Educativas	1	Material predominante utilizado en la construcción de las paredes, techos y pisos, número de alumnos y docente, así como pacientes y personal médico y para médico. Si es común la familiar nuclear o extensiva
Número de Centros o Puestos de Salud	1	
Número de Mercados o Centros Comerciales	1	

Infraestructura	
Tipo de infraestructura	Descripción
Fuente de abastecimiento de agua y desagüe	Rio
Fuente de abastecimiento de energía	Hidroeléctrica
Centrales Telefónicas	Bitel
Canales de riego	
Carreteras	Asfaltado
Caminos	

	Trocha
Puentes	Concreto

Unidades de producción		
Tipo de producción	Área afectada (Ha)	Observaciones
papa	¼ hectárea	Se pudre
Lima	½ hectárea	Se malogra

Instituciones y Organizaciones sociales de Base	
Instituciones y Organizaciones	Características o nivel de Representatividad de Autoridad o Dirigente
Municipalidad	Jhon Alvarado
Alcalde	Mario Miraval Mendoza
Comisaria	Alfredo Torres Tarazona
Parroquia	Juan López silva
Comedor Popular	Claudia Meza Pino

G. ACCIONES DE PREVENCION

Acciones		Instituciones
Capacitación	Ordenamiento territorial	Dirección Regional de Vivienda

Sistemas de alerta	Seguimiento frente a un desastre	Comité distrital, provincial y regional
Estudios de vulnerabilidad	Vivienda e infraestructura	Gobierno Regional
Zonas seguras	Muros de gavión	Comité distrital, provincial y regional
Defensas ribereñas	Obras de encauzamiento	Ministerio de Agricultura
Simulacros o simulación	Simulacro de huayco	Comité distrital, provincial y regional

H. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL

Elaborado por: Diego Coral Benites Dalila Haylys Silva Villar	
Escuela Académica: Ingeniería	Facultad: Ingeniería Ambiental
Universidad: Privada del Norte	

Firma _____

DNI: 22410628

Nombre y Apellidos: Pedro Huamán Álvaro

ANEXO 15

Tabla de encuestados según número de hijos

Nº Hijos	Viviendas	%
1-3	25	44
4-7	20	36
8-10	11	20
Total	56	100

ANEXO 16

Tabla de encuestados según servicios básicos

Servicios básicos	Nº de hogares	%
Agua no potable	56	100
Desagüe	0	0
Energía	56	100
Otros	13	23
Total	56	

ANEXO 17

Tabla de encuestados según pendiente del terreno

Pendiente	Nº de hogares	%
Muy alta	9 casas	16
Alta	30 casas	54
Media	17 casas	30
Total	56	100

ANEXO 18

Tabla de encuestados según tipos de cobertura vegetal

Tipos de cobertura vegetal	Nº hogares	%
Bosques		
Puma		
Cultivo permanente		
Cultivo limpio	56	100

ANEXO 19

Tabla de encuestados según tipos de suelo

Tipos de suelo	Nº hogares	%
Limoso	0	0
Arenoso	0	0
Arenoso-limoso	41	73
Limoso-arenoso	0	0
Arcilloso	15	27
Arenoso-arcilloso	0	0
Total	56	100

ANEXO 20

Tabla de encuestados según tipo de infraestructura

Tipo de infraestructura	rio	hidroeléctrica	operador	otros
Fuente de abastecimiento de agua y desagüe	x			
Fuente de abastecimiento de energía		x		
Centrales telefónicas			x	
Canales de riego				x
Caminos				x
Puentes				x
Carreteras				x

ANEXO 21

Tabla de encuestados según percepción de producción en terreno agrícola

Percepción en producción en terreno agrícola	Nº de hogares	Tipo de cultivo	Observación
1 hectárea	22	papa	se malogro cultivo
¾ hectárea	18	verdura	se pudre
½ hectárea	10	frutas	se malogro cultivo
¼ hectárea	6	hortensias	se malogro cultivo
Total	56		

ANEXO 22

Características específicas de los peligros

PELIGROS	SI	NO	FRECUENCIA				SEVERIDAD (B)				RESULTADO S	PROMEDI O	peligro	
			B	M	A	S.J	B	M	A	S.J				
Sismos	X			2				1				2	4%	PB
Derrumbes/deslizamientos												26	58%	PA
¿Existen procesos de erosión?	X			2						3		6		
¿Existe mal drenaje de suelo?	X				3				2			6		
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallos	X			2				1				2		
¿Existen antecedentes de deslizamientos?	X				3				2			6		
¿Existen antecedentes de derrumbes?	X				3				2			6		
Inundaciones												9	20%	PB
¿Existen zonas con problemas de inundación?				2				1				2		
		X												
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	X				3				2			6		
¿Cambia el flujo del río o asequia principal que	X		1					1				1		
Huaycos	X			2					2			4	9%	PB
Contaminacion ambiental	X			2					2			4	9%	PB
Promedio												45	100%	

ANEXO 23: Formulas

$$R = (P \times V) \dots (1)$$

Donde:

R= riesgo

P= peligro

V= vulnerabilidad

$$R = f(P_i, V_E) \dots (2)$$

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función

Pi =Peligro con la intensidad mayor o igual durante un período de exposición

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z\alpha^2 \times p \times q} \dots \dots \dots (3)$$

Dónde:

- N = Total de la población (número de viviendas)
- $Z\alpha = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (0.05)

Entonces:

$$n = \frac{253 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (253 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$= 56 \text{ viviendas}$$

El cálculo de la vulnerabilidad es derivado por la siguiente formula:

$$\text{Vulnerabilidad 1} = \frac{VEA + VE + VS + VED + VC + VP + VCT}{7} \dots\dots(4)$$

$$\text{Vulnerabilidad total} = \frac{V1 + VF}{2} \dots\dots(5)$$

$$V1 = (33+58+45+61+42+40+70)/7$$

$$V1 = 50\%$$

$$VT = (50+59)/2$$

$$\mathbf{VT = 55\%}$$

HOJA DE MEMORIA FOTOGRÁFICA

Del estudio in situ encontramos zonas de deslizamiento de roca como se puede apreciar en la foto, en el borde del cerro suele haber desprendimiento, podemos observar que todo cae a la pista de la zona, la tierra, la piedra, esto sucede porque no hay vegetación.



Del estudio, se puede apreciar la zona contaminada en la foto, encontramos restos de comida, bolsas, botellas.



De la Zona de estudio en la foto, se puede observar que hay arbustos de tamaño mediano y muy delgado.



De la zona de estudio, la pendiente es de 20 a 30 ° y la ubicación de las casas, tienen 1 m de distancia, están muy cerca la una de la otra y cerca del peligro.



En la zona encontramos, que sus cultivos se encuentran en la parte media se observa la foto, su canal de regadío, y más abajo sus sembríos.



INSTRUMENTO

HOJA DE TRABAJO DE GEOREFENCIACIÓN

- ESTUDIO : Análisis de peligro y vulnerabilidad en el centro poblado san Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, Huánuco 2020
- INVESTIGADORES : Diego Alfredo Coral Benites
Dalila Haylys Silva Villar
- ASESOR : ELVAR RENATO MERA MIÑANO
- PROFESIONAL TEC. : ELVAR RENATO MERA MIÑANO
FECHAS DE TRABAJO:
1. LUGAR A INVESTIGAR : - CENTRO POBLADO SAN SEBASTIAN DE QUERA, DISTRITO DE SANTA MARIA, DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
2. EQUIPOS DE TRABAJO : - COMPUTADORA
- PROGRAMA SOFTWARE: Arcgis 10.3
3. RESULTADOS DE PRODUCCION:
Mapas:
- Mapa de ubicación
- Mapa geológico
- Mapa de delimitación de cuenca
- Mapa de clasificación de suelos
- Mapa de vegetación
- Mapa de zonificación sísmica
- Mapas de puntos críticos
- Mapa de peligro y vulnerabilidad

4. COORDENADAS UTM (18S)

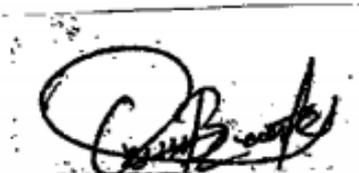
UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO	
ESTE	NORTE
360277	8910730

5. OBSERVACIONES: Trabajo realizado correctamente

6. RECURSOS HUMANOS

PERSONAL TECNICO	CARGO
ING. Elvar Renato Mera Miñano	ASESOR
Diego Coral Benites	TESISTA
Dalila Haylys Silva Villar	TESISTA

FIRMA:



MATRIZ DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DE RIESGO EN EL CENTRO POBLADO SAN SEBASTIÁN DE QUERA, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO 2020

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVO GENERAL	VARIABLE	METODOLOGIA
¿De qué manera se puede determinar el riesgo en el centro poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle-Huánuco 2020?	<p>Hi: Mediante el método establecido por INDECI mas el uso del software Arcgis se pudo determinar el riesgo en el centro poblado San Sebastián de Quera</p>	<p>Determinar el riesgo en el Centro Poblado San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.</p>	<p align="center">RIESGO</p>	<p align="center">Tipo de Investigación</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo : Descriptivo</p> <p>A partir del punto de vista de Hernández Sampieri y cols. el mencionado diseño, se dirige a conocer la conducta de las variables en determinadas situaciones y entornos específicos escasamente estudiados, sucediendo de esta forma una primera investigación exploratoria en una época específica; por otro lado se considera descriptiva porque se pretende recoger información de diferentes fuentes</p>

				<p>similares al tema de estudio, de esta manera describir las características actuales de la situación estudiada y por último es cuantitativa, porque se pretende recoger y analizar datos para darle un valor determinado (porcentajes de vulnerabilidad, estimación de riesgo, entre otros), lo cual nos ayudará a definir en que estado se encuentra la población de estudio.</p>
		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	DIMENSIONES	POBLACIÓN

		<p>-Conocer la realidad actual del área de estudio con respecto al peligro y vulnerabilidad.</p> <p>-Identificar el peligro en el centro poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.</p> <p>-Identificar la vulnerabilidad en el centro poblado de San Sebastián de Quera, distrito Santa María del Valle, provincia y departamento Huánuco.</p>	<p>-PELIGRO</p> <p>-VULNERABILIDAD</p>	<p>Población de San Sebastián de Quera, 1425 personas y 253 viviendas ocupadas (INEI 2017)</p> <p>Debido a que la población es finita, la fórmula para hallar la muestra sería:</p> $n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • N = Total de la población • Zα = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%) • p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05) • q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
--	--	---	--	---

				<ul style="list-style-type: none">• d = precisión (0.05) Entonces: =56 viviendas
--	--	--	--	---