

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES
EN EL AA.HH. SAN JOSE – CHILCA – CAÑETE”**

Línea de investigación institucional: TRANSPORTE Y URBANISMO

PRESENTADO POR:

Bach. MERCADO RAMON MARY LUZ

PARA OPTAR: EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO - PERÚ

2022

Ing. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, a quien siempre estuvo presente en cada paso que doy en mi vida, brindándome su infinita gracia.

A mis padres, Adela Ramón Gómez y Antonio Mercado Vásquez, a mi hija Kiana, a mis hermanos, pues ellos son el pilar en mi vida profesional, ya que me inculcaron valores y ganas de superación.

AGRADECIMIENTO

A Dios, mis padres e hija por su apoyo y consejo inquebrantable a lo largo de mi vida, ya que son el motor y la inspiración para seguir persiguiendo mis sueños.

A mi Asesor y mis Jurados por su participación y ayuda para hacer viable esta tesis, muchas gracias por su apoyo.

A la Universidad Peruana Los Andes, por su ayuda a lo largo de nuestra carrera y desarrollo profesional.



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

CONSTANCIA N° 277

Que, el (la) bachiller: **MARY LUZ, MERCADO RAMON**, de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, presentó la tesis denominada: **"ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFOMALES EN EL AA.HH. SAN JOSE – CHILCA - CAÑETE"**; la misma que cuenta con **239 Páginas**, ha sido ingresada por el **SOFTWARE – TURNITIN FEEDBACK STUDIO** obteniendo el **28%** de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo 02 de Septiembre del 2022



Dr. Santiago Zevallos Salinas
Director de la Unidad de Investigación

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

Dr. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE

Mg. CARLOS ALBERTO GONZALES ROJAS
JURADO

Mg. HENRY GUSTAVO PAUTRAT EGOAVIL
JURADO

Mg. RANDO PORRAS OLARTE
JURADO

Mg. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DE DOCENTE

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO	vi
ÍNDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I.....	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2 Formulación y sistematización del problema	17
1.2.1 Problema General.....	17
1.2.2 Problemas específicos.....	17
1.3 Justificación.....	18
1.3.1 Social o practica	18
1.3.2 Metodológica	18
1.4 Delimitaciones.....	19
1.4.1 Espacial.....	19
1.4.2 Temporal	19
1.4.3 Económica.....	19
1.5 Limitaciones	19
1.6 Objetivos	20
1.6.1 Objetivo General.....	20

1.6.2	Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II	.....	21
MARCO TEORICO	.....	21
2.1	Antecedentes	21
2.1.1	Internacionales	21
2.1.2	Antecedentes Nacionales	24
2.2	Marco Conceptual	26
2.2.1	Riesgo	26
2.2.2	Riesgo Sísmico.....	28
2.2.3	Peligro	30
2.2.4	Sismo	33
2.2.5	Peligro Sismo (P).....	41
2.2.6	Microzonificación sísmica del Perú	44
2.2.7	Sismicidad en el Perú	45
2.2.8	Sismicidad en la Costa de Lima	50
2.2.9	Vulnerabilidad.....	50
2.2.10	Vulnerabilidad sísmica (v)	51
2.2.11	Edificaciones	55
2.2.12	Edificaciones Informales	57
2.2.13	Posibles daños y pérdidas económicas.....	58
2.2.14	Suelo.....	61
2.3	Definición de términos	68
2.4	Hipótesis	69
2.4.1	Hipótesis General	69
2.4.2	Hipótesis Específicas.....	69
2.5	Variables	70

2.5.1	Definición conceptual de la variable.....	70
2.5.2	Definición operacional de la variable.....	70
2.5.3	Operacionalización de las variables.....	71
CAPÍTULO III	.....	72
METODOLOGÍA	.....	72
3.1	Método de investigación.....	72
3.2	Tipo de investigación.....	72
3.3	Nivel de investigación.....	72
3.4	Diseño de la investigación.....	73
3.5	Población y muestra.....	73
3.5.1	Población.....	73
3.5.2	Muestra	73
3.5.3	Muestreo.....	74
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	74
3.6.1	Técnicas:	74
3.6.2	Instrumento.....	74
3.7	Procesamiento de la información	75
3.8	Técnicas y análisis de datos.....	75
CAPÍTULO IV	.....	76
RESULTADOS	.....	76
4.1.	Resultados respecto a la hipótesis específica (1):.....	76
4.2	Resultados respecto a la hipótesis específica (2).....	86
4.3	Resultados respecto a la hipótesis específica (3).....	95
4.4	Resultados respecto a la hipótesis general	112
CAPITULO IV	.....	116
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	.....	116

CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES	120
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	121
Anexo 01: Matriz de Consistencia	126
Anexo 02: Fichas Técnicas de Campo	127
Anexo 03: Cálculo del Valor de la Vulnerabilidad	175
Anexo 04: Ponderación de los Parámetros de Sismo.....	182
Anexo 05: Fichas y Análisis Geotécnico de Calicatas.....	196
Anexo 06: Certificado de Calibración de Laboratorio de Suelos	229
Anexo 07: Mapa de Zonificación del Nivel de Peligrosidad.....	231
Anexo 08: Mapa de Zonificación del Nivel de Vulnerabilidad.....	233
Anexo 09: Mapa de Zonificación del Nivel de Riesgo Sísmico.....	235
Anexo 10: Panel Fotográfico	237

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz del nivel de Riesgo Sísmico.....	29
Tabla 2 Niveles de Riesgo Sísmico.....	30
Tabla 3 Escala de intensidad Mercalli modificada.....	39
Tabla 4 Cuadro comparativo de escala de intensidad vs. Escala de magnitud.	40
Tabla 5 Parámetro de magnitud del sismo.....	41
Tabla 6 Intensidad del sismo.....	42
Tabla 7 Aceleración del suelo.....	42
Tabla 8 Parámetro del tipo de suelo.....	43
Tabla 9 Parámetro de Topografía y Pendiente.....	43
Tabla 10 Nivel de peligro.....	43
Tabla 11 Factores de zona Z.....	44
Tabla 12 Datos sísmicos del Perú con mayor magnitud e intensidad.....	48
Tabla 13 Sismos en el Perú dentro de los 100 años.....	49
Tabla 14 Parámetros de vulnerabilidad.....	52
Tabla 15 Parámetro – Material de la edificación.....	53
Tabla 16 Parámetro – Estado de conservación de la edificación.....	53
Tabla 17 Parámetro – Antigüedad de la edificación.....	54
Tabla 18 Parámetro – incumplimiento a la normatividad vigente.....	54
Tabla 19 Parámetro – Topografía del terreno.....	54
Tabla 20 Parámetro – Configuración de elevación de la edificación.....	55
Tabla 21 Nivel- Vulnerabilidad sísmica.....	55
Tabla 22 Categoría de edificaciones.....	56
Tabla 23 Cuadro comparativo entre las edificaciones formales e informales.....	57
Tabla 24 Clasificación SUCS ASTM D2487 Gravas y Arena.....	64
Tabla 25 Clasificación SUCS ASTM D2487 Finos.....	65

Tabla 26 Instrumento de investigación	74
Tabla 27 Calicatas y su profundidad	81
Tabla 28 Magnitud del sismo	83
Tabla 29 Intensidad del sismo.....	83
Tabla 30 Aceleración natural del suelo	83
Tabla 31 Parámetros del suelo	84
Tabla 32 Topografía y pendiente	84
Tabla 33 Resultados de peligro sísmico.....	85
Tabla 34 Resultados de nivel de peligro sísmico.....	85
Tabla 35 Porcentaje-Material de construcción.....	87
Tabla 36 Parámetro y peso ponderados de material de construcción	87
Tabla 37 Porcentaje-Estado de conservación de edificaciones.....	88
Tabla 38 Estado de conservación y peso ponderado de edificaciones.....	88
Tabla 39 Porcentaje- Antigüedad de la construcción	89
Tabla 40 Antigüedad de la construcción y peso ponderado	90
Tabla 41 Porcentaje-Incumplimiento de normatividad.....	90
Tabla 42 Incumplimiento de procesos de construcción y peso ponderado	91
Tabla 43 Porcentaje -Topografía del terreno.....	91
Tabla 44 Topografía del terreno y peso ponderado.....	92
Tabla 45 Porcentaje - Configuración de elevación de la edificación	92
Tabla 46 Elevación de edificaciones y peso ponderado	93
Tabla 47 Nivel de vulnerabilidad	93
Tabla 48 Resultados del nivel de vulnerabilidad.....	93
Tabla 49 Resultados de características de las edificaciones.....	96
Tabla 50 Resultados de las posibles pérdidas económicas totales	109
Tabla 51 Rangos de nivel de riesgo sísmico	113

Tabla 52 Resultados del nivel de riesgo sísmico.....	113
Tabla 53 Resultados de la normalidad de resultados de nivel de riesgo	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación de los peligros.....	31
Figura 2 Peligro generado por fenómeno de origen natural	32
Figura 3 Sismo originado por una falla geológica	33
Figura 4 Ondas sísmicas	36
Figura 5 Tipos de ondas	37
Figura 6 Tipos de ondas sísmicas	38
Figura 7 Microzonificación Sísmica del Perú	44
Figura 8 Mapa sísmico del Perú (1960-2011)	45
Figura 9 Los daños en edificaciones de Chincha y Pisco en el 2007	59
Figura 10 Terremoto Pisco del 15 de agosto del 2007	60
Figura 11 viviendas de adobe y quincha afectadas por el sismo de 1974.....	60
Figura 12 Consecuencias del sismo en Satipo Junín 1974.....	60
Figura 13 Sismo en Japón 2011	61
Figura 14 Ubicación del distrito de Chilca	76
Figura 15 Ubicación del área de estudio.....	77
Figura 16 Estadístico-Material de construcción.....	87
Figura 17 Estadístico estado conservación.....	88
Figura 18 Estadístico antigüedad de edificaciones	89
Figura 19 Estadístico - Incumplimiento de normatividad	90
Figura 20 Estadístico-Topografía del terreno	91
Figura 21 Estadístico-Configuración de elevación de la edificación	92
Figura 22 Estadístico uso de edificaciones	95

RESUMEN

La presente investigación tiene el objetivo principal de determinar el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José. Con relación a la metodología, el tipo de estudio es básico, el nivel de investigación es descriptivo y el diseño es no experimental. La población son las edificaciones informales de la localidad, y la muestra está constituida por 24 viviendas informales del Asentamiento Humano de San José, ya que mediante un análisis de muestro no probabilístico a criterio del autor estas requieren un análisis de riesgo sísmico. El estudio tuvo como resultados que el riesgo sísmico de las estructuras informales del Asentamiento Humano en estudio es de nivel alto, por lo que se concluye que es necesario el control de las entidades locales y/o regionales con el fin de regular las licencias de construcción y cumplir con las normativas establecidas por la municipalidad.

Palabras claves: Peligro sísmico, Riesgo sísmico, Vulnerabilidad sísmica.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the level of seismic risk in informal buildings in the San José Human Settlement. Regarding the methodology, the type of study is basic, the research level is descriptive, and the design is non-experimental. The population is the informal buildings of the locality, and the sample is constituted by 24 informal houses of the Human Settlement of San José, since by means of a non-probabilistic sampling analysis, according to the author's criteria, these require a seismic risk analysis. The results of the study showed that the seismic risk of the informal structures of the human settlement under study is high, so it is concluded that the control of local and/or regional entities is necessary in order to regulate construction licenses and comply with the regulations established by the municipality.

Key words: Seismic hazard, Seismic risk, Seismic vulnerability.

INTRODUCCIÓN

La investigación titulada: “**Análisis del Riesgo Sísmico en las Edificaciones Informales en el AA.HH. San José – Chilca – Cañete.**”, tuvo como objetivo analizar y determinar el nivel de riesgo de las estructuras informales del Distrito de Chilca, creando conciencia para evitar catástrofes que puedan ocurrir en un futuro cercano y lejano. La población seleccionada fue el asentamiento humano San José, por ser uno de los sectores más importantes e informales del Distrito de Chilca. La tesis de investigación consta de cinco capítulos, que son los siguientes:

El Capítulo I: Problema de la investigación, donde se menciona el planteamiento del problema, la formulación de problema general y específico, la justificación social y metodológica, Delimitaciones, Limitaciones y el objetivo general y específico.

El Capítulo II: Marco teórico, está referido a los antecedentes de la investigación, las bases teóricas necesarias, la hipótesis General y específicas y las variables.

El Capítulo III: Metodología de la Investigación, se especifica las Variables y Operacionalización de variables, el diseño metodológico, tipo de estudio, nivel de investigación, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información y Técnicas y análisis de datos.

El Capítulo IV: Resultados, contiene la localización de la zona de estudio, las características geotécnicas, el análisis del peligro sísmico, el análisis de la vulnerabilidad sísmica, el análisis del riesgo sísmico y la determinación de daños y pérdidas económicas.

El Capítulo V: Discusión de Resultados, comprende los resultados que fueron obtenidos y la contratación de las hipótesis. Este estudio concluye con sus resultados, sugerencias, referencias y apéndices.

Bach. Mary Luz Mercado Ramon

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Los terremotos se encuentran entre las catástrofes naturales más imprevisibles y devastadoras en el mundo. Desde 1900, los terremotos han causado 2,3 millones de muertes y han provocado unos costes económicos estimados en 3,41 billones de dólares. A pesar de estos riesgos, muchas personas siguen viviendo en zonas vulnerables, lo que plantea preguntas sobre si estas elecciones son una respuesta racional a las diferencias de precios de las viviendas en las zonas de falla, una evaluación errónea de los riesgos que supone vivir cerca de una falla, preferencias heterogéneas hacia los riesgos o alguna combinación de estos factores. Entender cómo se capitalizan los riesgos de catástrofe en los precios de las viviendas es importante porque saber cómo percibe la gente los riesgos tiene implicaciones para el diseño de políticas óptimas (Sing, 2019).

Los terremotos ponen en peligro la vida humana y las infraestructuras en todo el mundo. La incidencia mundial de las pérdidas relacionadas con las catástrofes naturales va en aumento. Los daños mundiales previstos por las catástrofes en 2019 rondan los 103.000 millones de dólares. Como ejemplo, Asia ha sufrido en el pasado y sigue amenazada por las catástrofes naturales. Según las estimaciones, la región tuvo casi el 40% de las catástrofes mundiales en 2019. Debido a la falta de comprensión de la comunidad, las naciones en desarrollo se ven afectadas por los peligros naturales. Estas pérdidas son en parte atribuibles a la pobreza y a una alta tasa de urbanización. Los estudios indican que la falta de conocimiento y preparación por parte de las comunidades también ha contribuido considerablemente al aumento de las pérdidas relacionadas con las

catástrofes naturales. Las evaluaciones de la percepción del riesgo por parte de la población son esenciales para el desarrollo de programas de reducción de riesgos exitosos, ya que indican el conocimiento y la preparación de la comunidad (Irshad et al., 2021).

En el caso de Latinoamérica, desde hace cientos de años, innumerables civilizaciones han utilizado la tierra como material de construcción, edificando diferentes tipos de viviendas y monumentos que hoy forman parte del patrimonio mundial de tierra. Muchos de los países del continente están situadas en zonas de gran movimiento sísmico, como es el caso de las construcciones situadas en el Cinturón de Fuego del Pacífico. En estas regiones, las construcciones de tierra suelen considerarse vulnerables e inseguras, lo que influye negativamente en su aceptación popular. Esta respuesta está estrechamente relacionada con el desconocimiento de los beneficios que las construcciones de tierra proporcionan de forma natural, y con el concepto erróneo de que en las zonas sísmicas las casas de tierra se derrumbarán inevitablemente (Cuitiño et al. 2021).

Si observamos la actividad sísmica en el planeta nos percataremos de que los sismos no ocurren con igual frecuencia e intensidad en todas las regiones y las zonas que presentan alta sismicidad son los países que bordean el Océano Pacífico, zona a la que se denomina anillo o círculo de fuego y en la cual ocurren el 80% de sismos del mundo (USGS, 2022), y el Perú es parte de este anillo. Los efectos sísmicos sobre las estructuras siempre han sido y serán materia de investigación debido a las pérdidas económicas y de vidas humanas que provocan. El punto de partida es determinar las zonas de mayor ocurrencia sísmica, así como los daños que podría causar a la población.

Nuestro país se encuentra sobre una región de convergencia tectónica entre las placas Oceánica (Nazca) y Continental (Sudamericana). Esta interacción de placas ocurre en una zona de subducción: las placas se acercan y una se introduce por debajo de otra a razón aproximadamente 9 cm / año (Kuroiwa, 2002). Por lo tanto, el Perú es un país altamente sísmico,

varias ciudades carecen de estudios de riesgo sísmico para permitirles hallar medidas preventivas.

Ante la posibilidad de un gran terremoto en el sur de Lima, nadie lo creería, pero últimamente está sucediendo sismos leves muy reiterativos, como lo ocurrido el 22 de junio del 2021 en mala de intensidad IV, haciendo notable a los eventos sísmicos que pueden sorprendernos en el distrito de Chilca. Estos sismos leves nos estarían advirtiéndole que estamos cercanos a un desastre de resultados lamentables, así como el año 2007 en Pisco y provincias aledañas.

En este contexto nos ubicamos en el asentamiento Humano San José del distrito de Chilca, en el cual los dueños de las edificaciones informales no consideraron las normas técnicas para edificar sus viviendas, puesto que en ninguno de estos predios se ha contemplado la licencia de construcción que otorga la municipalidad que se encuentra en el área de estudio y además las posibles viviendas vulnerables ante un acontecimiento catastrófico.

En consecuencia, el objetivo de la investigación es determinar el nivel de riesgo sísmico de las edificaciones informales ubicadas en el Asentamiento Humano San José, para posteriormente sugerir posibles soluciones. De igual manera, es importante señalar que no se realizó ningún estudio sobre el riesgo sísmico, ni siquiera hubo fiscalización por alguna de las entidades responsables o por la municipalidad del Chilca.

1.2 Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es la estimación del nivel de peligro sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?

2. ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?
3. ¿Cuánto serían las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico?

1.3 Justificación

1.3.1 Social o practica

Las viviendas ubicadas en el asentamiento humano San José son informales es por ello por lo que se centra este estudio como objeto de analizar y determinar el nivel de riesgo sísmico para luego generar una toma de conciencia en su construcción con la finalidad de prevenir el riesgo sísmico en las edificaciones estableciendo condiciones de seguridad para las edificaciones y en un futuro no los afecte.

1.3.2 Metodológica

La tesis ha seguido una secuencia de pasos o métodos para producir conocimiento; y se utilizó un manual de CENEPRED para determinar el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el asentamiento humano San José. Además, esta solución es sencilla y rápida de aplicar para los pobladores.

Esta investigación es un punto de partida para posteriores investigaciones y estudios que realizará la municipalidad de Chilca para fines de gestión en la construcción y mitigación de desastres. La determinación del grado de peligrosidad y vulnerabilidad de estos predios evaluará el grado de riesgo y las soluciones para prevenir posibles desastres.

1.3.3 Teórica

Se tiene una justificación teórica ya que se llevará a la práctica conceptos y teorías con el fin de dar resultados certeros y confiables para investigaciones futuras relacionadas al área de estudio. Además, brindó información necesaria para la población para la elaboración de un informe

técnico que sirva de base para futuras construcciones y que conozcan lo que implica construir edificaciones sin un asesoramiento técnico y sin conocimiento de la amenaza sísmica.

1.4 Delimitaciones

1.4.1 Espacial

El presente trabajo de investigación se realizará en el departamento de Lima, Provincia de Cañete, Distrito de Chilca en el Asentamiento Humano San José.

1.4.2 Temporal

Se aplicaron las técnicas de recolección de información respectivas durante todo el desarrollo del estudio. Esta tesis se elaboró durante el periodo de los finales del año 2020 e inicios del 2021.

1.4.3 Económica

Los costos de la investigación fueron únicamente asumidos por la investigadora, con la intención de contribuir a los estudios de Ingeniería Civil.

1.5 Limitaciones

En el desarrollo de la tesis surgieron diferentes limitaciones y dificultades que se describen en los siguientes párrafos:

- En algunos predios los propietarios se negaron a dar el acceso a los interiores de sus casas por miedo a la pandemia de Covid-19 y también porque muchos de los usuarios reconocen que sus predios son informales y temen que la municipalidad intervenga. Sin embargo, al utilizar fuentes de información secundaria tales como: El catastro del distrito de Chilca y la herramienta del Google Earth se pudo gestionar eficazmente algunos aspectos de toma de datos para la presente tesis.
- En las instalaciones de defensa civil de la Municipalidad de Chilca no se hallaron precedentes o cualquier información de apoyo para

el análisis de riesgo sísmico en las construcciones estudiadas, sin embargo, se buscó antecedentes en medios de fuente digital para poder obtener la información requerida.

- Al realizar el análisis de riesgo sísmico en los asentamientos humanos que comprenden el distrito de Chilca, se halló que las distintas zonas lo necesitan un plano de riesgo sísmico y evacuación del distrito, dadas las dificultades del tiempo, recursos humanos y económicos no se pudo realizar este mismo.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

1.6.2 Objetivos Específicos

1. Estimar el nivel de peligro sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.
2. Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones informales en Asentamiento Humano San José.
3. Determinar las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante el escenario sísmico propuesto.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Investigaciones y publicaciones referentes a este estudio aún no han sido presentadas como tal, sin embargo, podemos mencionar estudios como:

2.1.1 Internacionales

Kloukinas et al. (2020) en su artículo *“Un esquema de clasificación de las viviendas de Malawi para la evaluación del riesgo sísmico”* tuvo como objetivo presentar un esquema de clasificación de edificios para casas residenciales en Malawi, centrándose en la construcción informal, que representa más del 90% de las viviendas en el país con la mayor tasa de urbanización del mundo. En la metodología se menciona que para obtener proporciones realistas de las clases de edificios que prevalecen en Malawi, se llevó a cabo una encuesta de edificios en el centro y el sur de la localidad. Los resultados ponen claramente de manifiesto la importancia de utilizar datos realistas sobre el parque de edificios para la evaluación del riesgo sísmico en Malawi; y por ello llegan a la conclusión de que las condiciones de las viviendas en las comunidades locales son fundamentales para lograr la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

Blondet et al. (2016) en su artículo titulado *“Evaluación del riesgo sísmico de las viviendas de mampostería confinada de construcción informal”* mencionó que la mampostería de ladrillos de arcilla confinada por elementos de hormigón armado es considerada como "material noble" y,

por tanto, es la preferida para la construcción de viviendas. Tuvo el objetivo de determinar el riesgo sísmico de las viviendas informales con una metodología con una muestra de 270 viviendas distribuidas a lo largo de 5 ciudades. Los datos recolectados involucraron características principales como la ubicación y las características arquitectónicas, estructurales y constructivas de las viviendas. La información obtenida se procesó en hojas de cálculo para determinar el riesgo sísmico de las viviendas frente a terremotos severos, y se desarrolló una base de datos para clasificar los principales defectos encontrados en las casas analizadas. Se encontró que cerca del 84% de las viviendas encuestadas tenían un riesgo sísmico alto y el 16% restante un riesgo sísmico moderado. Esto implica que las viviendas informales son inseguras y que todas ellas sufrirán daños importantes durante un terremoto severo.

Jaramillo (2014) en su investigación denominada “*Evaluación holística del riesgo sísmico en zonas urbanas y estrategias para su mitigación. Aplicación a la ciudad Demérida-Venezuela*” en la Universidad Politécnica de Cataluña donde realiza estudios de investigación de con una metodología de evaluación probabilística de riesgo sísmico considerando como población a distintas edificaciones en zonas urbanas. Se concluye que los desastres recientes en Haití, Chile y Japón asociados a la ocurrencia de sismos, han confirmado que la magnitud del daño depende de muchos factores, siendo el desconocimiento y la negligencia dos de los factores que aumentan en gran medida la magnitud del daño que se genera. Al mismo tiempo, tales experiencias han confirmado que las labores de prevención son fundamentales para reducir la magnitud de los daños. Por otra parte, los grandes daños generados por el sismo y el tsunami en Japón sugieren que es importante que las sociedades estimen con mayor frecuencia los peligros sísmicos y establezcan los niveles de riesgo que están dispuestas a aceptar en cada caso, para que de ser necesario realicen las labores pertinentes de mitigación del riesgo. De tal forma que el conocimiento del riesgo sísmico es una información fundamental para que en muchas regiones del mundo tomen decisiones

oportunas, que eviten la ocurrencia de desastres en sus zonas urbanas, o al menos reduzcan en forma significativa la magnitud de dichos desastres.

Moquete (2012) en su tesis titulada: “*Evaluación del riesgo sísmico en edificaciones especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona*”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, se empleó el método de vulnerabilidad MIV, también denominado Risk-UE de nivel I, que considera cinco estados de daños, además define la acción en términos de intensidad macro sísmica en edificios mediante un índice de vulnerabilidad y el grado de daño efectuado mediante funciones semi-empíricas que son dependientes de la intensidad y del índice de vulnerabilidad obtenidos. Las posibilidades de los estados de daño se obtienen suponiendo una distribución de probabilidad binomial de peligrosidad sísmica basada en intensidades EMS-98 de VI, VI-VII y VIII, sin considerar efectos de suelo. Este estudio se complementa con la tecnología y en las atribuciones que proporciona los sistemas de información Geográfica (SIG), este mencionado como herramienta avanzada de gestión de información espacial la presentación de la información que presentan resultados de forma geo referencial. Se concluye que el uso del SIG en este estudio ha permitido realizar la evaluación del riesgo con gran importancia y detalle en función de cada edificio analizado, pudiendo visualizar resultados particulares y en conjunto, según las diferentes zonas evaluadas de la ciudad Barcelona.

Pujades (2007) en su tesis doctoral titulada: “*Evaluación del riesgo sísmico mediante métodos avanzados y técnicas gis. Aplicación a la Ciudad de Barcelona*”, de la Universidad Politécnica de Cataluña, el proyecto crea modelos mejorados para evaluar los efectos a corto plazo de un gran terremoto en las estructuras residenciales. Sin embargo, a pesar de que no altera la evaluación global del riesgo sísmico, es un componente de esta misma, en particular el conocimiento y las repercusiones del desastre que las estructuras se verían obligadas a afrontar. En la técnica, se utilizó un marco integral de modelos de análisis de riesgo sísmico como un esfuerzo multidisciplinario relevante para toda la comunidad o sociedad. Los resultados obtenidos son compatibles con

el desarrollo histórico de la ciudad y su estado actual, así como con las propiedades del suelo, lo que demuestra la fiabilidad de las metodologías utilizadas. En general, los daños proyectados siguen un patrón radial, con mayores daños en Ciutat Vella y menores en las zonas circundantes. Además, destacan los daños proyectados en los pequeños núcleos urbanos de los actuales distritos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Lagos (2022) en su estudio titulado “Efecto del riesgo sísmico en el diseño de edificaciones informales del A.H. Los Pinos, Callao – 2021” la utilización de la técnica multicriterio para evaluar los grados de peligrosidad y vulnerabilidad sísmica fue la estrategia principal para cumplir este objetivo general, que consistía en averiguar cómo influiría el potencial de actividad sísmica en el diseño de las estructuras informales de la zona. El estudio fue de tipo aplicado, con un nivel descriptivo, un método cuantitativo y un diseño transversal. También fue no experimental. Se utilizó un instrumento para la recogida de datos en toda la población, compuesta por 37 viviendas. Se descubrió que el grado de peligrosidad sísmica oscila entre 0,001 y 0,235 en una escala. Utilizando el método de criterios múltiples, se determinó que el efecto del riesgo sísmico tenía una influencia negativa en el diseño de las viviendas informales. Se llegó a esta conclusión a partir de los resultados obtenidos, en los que se comprobó que todos los edificios evaluados presentaban un alto nivel de riesgo sísmico.

Benites y Cenizario (2020) en su investigación denominada “*Evaluación y determinación del riesgo sísmico en las viviendas informales del Mercado La Perla de Chimbote*” el objetivo era estimar el riesgo sísmico de las estructuras informales de la zona mencionada. Para evaluar la peligrosidad sísmica de la región investigada se utilizó el programa CRISIS, pruebas de suelo y datos. Para la evaluación de la susceptibilidad y los daños se utilizaron procedimientos de encuesta y hojas de recogida de datos. También se utilizó el Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sismorresistente de Casas de Mampostería AIS y el Manual

Básico de Estimación de Riesgo - INDECI. Los resultados indican que el 54% de las estructuras serían impactadas por un evento sísmico significativo, ya que el nivel de amenaza sísmica fue muy alto y el nivel de vulnerabilidad estructural fue moderado. Se determinó que las estructuras informales generan un riesgo sísmico significativo; además, la peligrosidad y la susceptibilidad fueron elementos que afectaron directamente el resultado del riesgo.

Rojas (2017) en su tesis titulada *“Análisis del riesgo sísmico en las edificaciones informales en el sector 5 lado este de Chupaca”* en la Universidad Peruana Los Andes, tuvo como objetivo principal la estimación del riesgo sísmico en las construcciones informales del sector. El tipo de investigación es Aplicada, el nivel de investigación es Descriptivo-Explicativo, el diseño de investigación es No Experimental, y se empleó la técnica cuantitativa dirigida y orientada por el método científico. La población estuvo constituida por las 15 edificaciones informales ubicadas en el Sector, según lo delimitado por el Plan de Desarrollo Urbano del Distrito. No se consideró ninguna técnica de muestreo, sólo se optó por la técnica de censo, ya que se trabajó con la totalidad de la población, constituida por las 15 edificaciones informales ubicadas en el sector 5 del lado oriental de Chupaca. En los resultados se señala que la evaluación del riesgo y la peligrosidad sísmica en las estructuras informales es alta, por lo que se concluye que se requiere una rápida actuación de las entidades públicas a nivel local y regional.

Aguilar (2017) en su tesis sobre *“Influencia de las viviendas informales en el riesgo sísmico de la Urbanización Néstor Cáceres Velásquez de la ciudad de Juliaca - Puno, 2017”* en un esfuerzo por presentar una opción para el desarrollo de viviendas, se consideraron las características y normas de la vivienda informal en la zona. En la técnica, se dice que se tomaron en cuenta los conceptos científicos teóricos de Riesgo Sísmico y Vulnerabilidad, así como la aplicación de Fichas de Encuesta a cada vivienda examinada. Se escogieron 20 edificaciones de la ciudad de Juliaca en base a sus cualidades morfológicas y a la presencia de viviendas informales de mampostería. Los resultados indican que la

mayoría de las viviendas informales carecen de diseño arquitectónico y estructural y están construidas con materiales de baja calidad. Además, estos edificios suelen ser construidos por los habitantes de la zona, que carecen de la experiencia y los recursos financieros necesarios para aplicar técnicas de construcción adecuadas. Conclusión: Las viviendas informales de la zona tienen una vulnerabilidad alta, un riesgo sísmico medio y una calificación de peligro media.

Poicon (2017) en su investigación denominada “Análisis y evaluación del riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el centro del distrito de Catacaos-Piura” el objetivo fue hallar el índice de riesgo sísmico en viviendas de mampostería, calculando los daños potenciales que pueden ocurrir en caso de un evento sísmico severo, teniendo en cuenta factores latentes como la vulnerabilidad físico-social y la peligrosidad sísmica de la región. La técnica fue no experimental y de tipo mixto (descriptivo-explicativo). Los resultados demostraron que el índice de Riesgo Sísmico de las viviendas de mampostería es un factor de reducción y/o eliminación de pérdidas humanas y económicas, y también se demostró un alto grado de Riesgo Sísmico. Se determinó que la estimación de los probables daños materiales y de vidas humanas en caso de terremoto en la zona de estudio es muy compleja y requiere de catálogos o registros precisos de eventos sísmicos pasados en la zona, además de otros factores, pero también se determinó que 592 viviendas podrían colapsar por la activación de un evento sísmico catastrófico, y que 2,483 personas podrían verse afectadas.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Riesgo

Carreño, Cardona y Barbat (2005) observan que el riesgo es el resultado de la relación entre el peligro y la debilidad de los componentes expuestos, plenamente atentos a decidir los efectos sociales, económicos y naturales reunidos a por lo menos una particularidad de alto peligro. Asimismo, los cambios en al menos uno de estos parámetros provocarán

cambios en el valor del riesgo, o en la totalidad de pérdidas previstas y los resultados próximos en un determinado lugar.

Riesgo, R

Es el indicador numérico o la evaluación del número de muertos o de las pérdidas materiales. Además, las cuestiones financieras. Para un período y un área determinada adecuadamente, de una ocasión de crisis particular. Se evalúa en relación con el riesgo y la debilidad.

$$R=P*V$$

Riesgo específico, Rs

Es el nivel de anticipación que la desgracia debida debe el evento de una ocasión específica y como un componente de la naturaleza y la debilidad.

Elemento en riesgo, E

Son las poblaciones, por ejemplo, las estructuras, las obras comunes, los ejercicios monetarios, las administraciones públicas, los servicios públicos y el marco presentado a un peligro en una región determinada.

Elemento total, Rt

Se caracteriza por ser la cantidad de desgracias humanas, heridas, daños materiales e impactos en la acción financiera a causa del evento de un fiasco, por ejemplo, el resultado de la apuesta particular, Rs, y los componentes en peligro, E.

Como se indica en las definiciones, se puede acentuar que la salida de la apuesta completa se realiza a través de la receta general adjunta.

$$Rt = E x Rs = E x H x V$$

Manteniendo esta estructura aplicada, Cardona, O. (1986) propuso disponer de la variable de apertura, E, ya que la consideraba implícita en la vulnerabilidad, V, sin que esta ocasión cambiara razonablemente el primer significado de peligro. En definitiva: uno no es "impotente" en el caso de que no esté descubierto, cuando se habla de peligro o riesgo A_i , conocido como la probabilidad de que ocurra una ocasión con una

fuerza más notable o equivalente a i durante un periodo de apertura t , y se habla de debilidad V_e , comprendida como la inclinación característica de un componente descubierto, para ser impactado o ser vulnerable a las desgracias a pesar de una ocasión con una intensidad i , el riesgo R_{ie} se percibe como la probabilidad de que ocurra una desgracia en el componente e , como resultado del evento de una ocasión con una fuerza más notable que o equivalente a i .

$$R_{ie} = f(P_i, V_e)$$

Además, esta condición depende y se ajusta a la Ley peruana N.º 29664, Ley que elabora el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, que dice que el riesgo es una capacidad $f()$ de peligro y vulnerabilidad.

2.2.2 Riesgo Sísmico

El riesgo sísmico es la relación directa entre peligrosidad y vulnerabilidad sísmica. Para que exista riesgo sísmico se debe producir una fusión de ambos. Evalúa y cuantifica las pérdidas sociales y económicas potenciales provocadas por un sismo como resultado de la falla de las estructuras cuya capacidad resistente fue excedida. Cardona, O. (2005).

Métodos de evaluación del riesgo sísmico.

a) Método Cualitativo.

Según Cardona (2005) el método cualitativo es el más apropiado y óptimo para la evaluación de edificaciones a gran escala y magnitud, a medida que proporcionan resultados más rápidos para unas diversas tipologías constructivas. Además, este método puede considerarse para optar decisiones en el ámbito de mitigación del riesgo de desastres. En este proceso se adicionan las opiniones subjetivas de expertos y se utilizan datos empíricos, teniendo la observación que puedan predecir o estimar los posibles ya ocurridos o por ocurrir.

b) Método Semi Cuantitativo.

Según Cardona (2005) el método es la evaluación de riesgos que implica el reconocimiento de peligros de los elementos expuestos y de sus vulnerabilidades, obtenidos en estudios técnicos anteriores como: ensayo de suelos, estudio de los ecosistemas, etc. Ya que estos tienen la relación directa o indirecta con el fenómeno de origen natural y el área geográfica de análisis.

c) Método Cuantitativo.

Según Cardona (2005) el método expone conocimiento correcto y preciso de los peligros y vulnerabilidades de todos los elementos expuestos, basado en información del ámbito geográfico de estudio debido a la ejecución de diversos estudios técnicos insitu, obtenidos en estudios técnicos como: ensayo de suelos, estudio de los ecosistemas, estudios hidrometeorológicos, mediciones instrumentales de campo, etc. Y todo esto finalmente genera información actualizada en usos de análisis probabilísticos y estadísticos, etc. Decidido a dar ayuda a la información sobre peligros y debilidades y peligros.

Matriz del Nivel de Riesgo

Se trata de una tabla de doble entrada que permite determinar el nivel de riesgo, teniendo en cuenta el peligro y la vulnerabilidad.

Tabla 1

Matriz del nivel de Riesgo Sísmico

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.26	0.018	0.035	0.068	0.131
PMA	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.26	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

Tabla 2
Niveles de Riesgo Sísmico

Riesgo muy alto	0.068	≤	R	<	0.253
Riesgo alto	0.018	≤	R	<	0.068
Riesgo medio	0.005	≤	R	<	0.018
Riesgo bajo	0.001	≤	R	<	0.005

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

2.2.3 Peligro

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

Según: (Ley N°29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento – D.S. N°048-2011-PCM).

Clasificación

El peligro según su origen puede ser de dos clases:

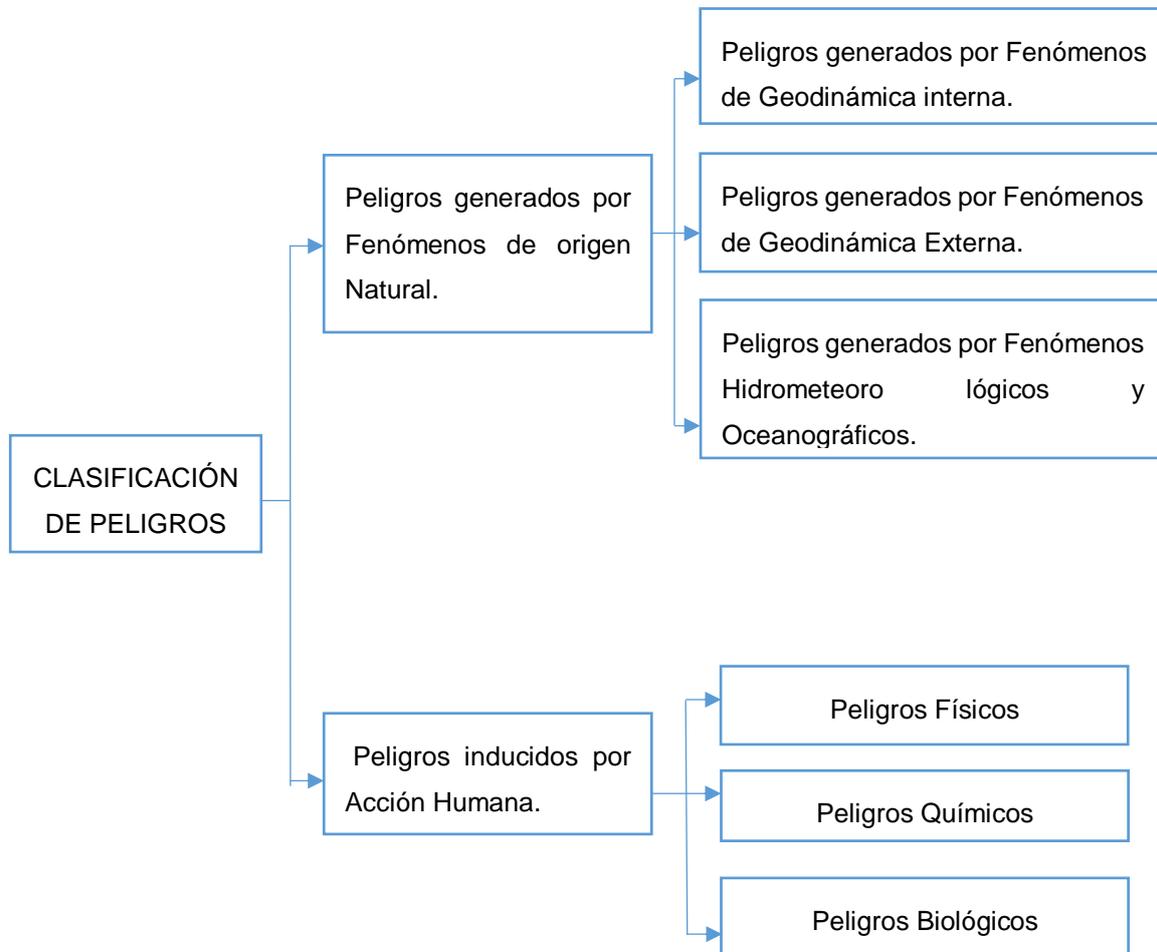
a) Origen natural:

Son todos los procesos geofísicos, internos o externos que se producen en la superficie de forma espontánea produciendo o no efectos desastrosos.

b) Origen tecnológico o inducido por el hombre:

Son todos los procesos que se producen por efectos de una inadecuada e incorrecta manipulación de elementos nocivos por parte del hombre y que producen efectos nocivos sobre los seres vivos y el medio ambiente.

Figura 1
Clasificación de los peligros



Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección Gestión de Procesos. CENEPRE

Figura 2
Peligro generado por fenómeno de origen natural



Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección Gestión de Procesos. CENEPRED

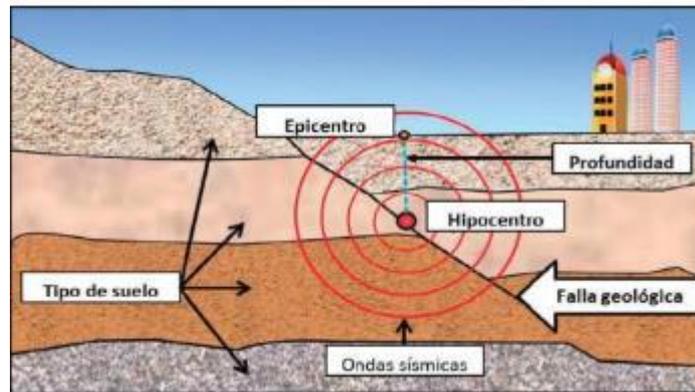
2.2.4 Sismo

Según P. OCHOA (2012) Los terremotos son movimientos vibratorios que se producen en la corteza terrestre o en el interior de la tierra como resultado de la liberación rápida y espontánea de energía; estas vibraciones pueden fluctuar desde niveles apenas perceptibles hasta niveles catastróficos.

La fase de oscilación genera distintas (cuatro) ondas de contraste. Dos se clasifican como internas (viajan por el interior de la tierra) mientras que las otras dos son ondas superficiales (se extienden por el exterior de la tierra). Estas ondas se distinguen por los tipos de movimiento de la roca que comprimen.

Figura 3

Sismo originado por una falla geológica



Fuente: Instituto Geofísico del Perú/Diario El Mundo Modificado por: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

2.2.4.1 Tipos de sismos

Clasificación de los sismos.

a) Temblores

Los temblores son vibraciones involuntarias y reiterativos.

Los temblores de la tierra se dividen en cuatro géneros como se indica en los casos adjuntos:

- ✓ De hundimiento. Son movimientos fuertes producto de la erosión subterránea.
- ✓ De variación. Son oscilantes y de separación de la masa terrestre que incluye algún interior para golpear en el exterior, provocando desarrollos en la tierra bajo la progresión del agua del mar.
- ✓ De expansión. Son los más devastadores, tornados de vientos del exterior de la tierra, destrozan las trabas y generan grandes abismos.

b) Tsunamis

Esta peculiaridad es creada por la circulación de ondas que vibran por agravaciones relacionadas predominantemente con temblores sísmicos que se desarrollan dentro de las profundidades del mar, en aguas de baja profundidad.

Estas podrían producirse por emisiones volcánicas y avalanchas submarinas. En el océano remoto la longitud entre un pico de ola y el siguiente puede ser de 100 kilómetros o más, sin embargo, con un nivel de dos o tres varios centímetros. No deben ser visibles a bordo de las entregas, ni tampoco podrían verse en ningún momento desde el aire en el mar indómito. En aguas de baja profundidad, estas olas podrían abordar a la rapidez de más de 800 kilómetros cada por hora.

c) Terremotos

Es un fenómeno inesperado y repentino del terreno provocado por la llegada repentina de energía acumulada durante mucho tiempo. La cubierta del mundo está formada por doce placas de unos 70 km de espesor, cada una de ellas con diversos atributos físicos y de sustancia. Estas placas estructurales se están acomodando a un ciclo que viene sucediendo desde hace mucho tiempo y han ido dando la forma que hoy conocemos a la capa exterior de nuestro planeta, iniciando las masas de tierra y los relieves geológicos en una interacción que no está ni siquiera cerca de terminar. Generalmente

estos desarrollos son lentos e impalpables, sin embargo, de vez en cuando las placas colisionan entre sí como monstruosas masas de hielo en una extensión de magma actual en el interior de la corteza terrestre, adelantando su traslado. Es en, ese momento, una placa inicia a moverse por encima o por debajo de la otra provocando cambios graduales en la geología. Sin embargo, si se impide el desarraigo, empieza aglomerarse una energía de tensión, que tarde o temprano se entregará y una de las placas se moverá inesperadamente contra la otra, rompiéndola y entregando una medida variable de energía que inicia el temblor sísmico.

Las regiones en las que las placas aplican esta energía entre si se llaman fallas y son, obviamente, los lugares en los que probablemente van a comenzar las peculiaridades sísmicas. Sólo el 10% de los temblores sísmicos se producen lejos de estos límites de las placas.

El movimiento del metro que se inicia a partir de un manantial de lava que brota puede causar una peculiaridad comparable.

En general, el término terremoto se relaciona con desarrollos sísmicos de aspecto impresionante, aunque a fondo sus fundamentos históricos significan "desarrollo de la Tierra".

2.2.4.2 Ondas sísmicas

Es la influencia perturbadora que afecta a un medio material y que prolifera con una vibración pareja a través de este medio equivalente, mediante la circulación de ondas sísmicas.

Figura 4
Ondas sísmicas



Fuente: Instituto Geofísico del Perú/Diario El Mundo Modificado por: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

2.2.4.2.1 Tipos de ondas

Los tipos de ondas son las siguientes:

a) Profundas, Proliferan circularmente por la profundidad de la tierra, se estructuran desde el hipocentro.

✓ Esenciales (P) o longitudinales

Son los más rápidos proliferando entre 6 y 10 km/s y por ende son rápidos de identificar por los sismógrafos. Se envían tanto en medios fuertes como líquidos. Su vibración está alineada con el plano de propagación, por lo que actúan compactando y ampliando el terreno.

✓ Opcional (S) o cruzado

Son más lentos que el primero, de 4 a 7 km/s, y sólo se difunden en medios fuertes, por eso no pueden traspasar el centro exterior terrestre. Vibran de forma opuesta al curso de la proliferación, cizallando los materiales.

b) Superficiales o largas, Se comunican en estructura redonda desde el punto focal. Son las que producen la obliteración a nivel superficial. Son la consecuencia de la comunicación de las ondas profundas con el exterior de la tierra.

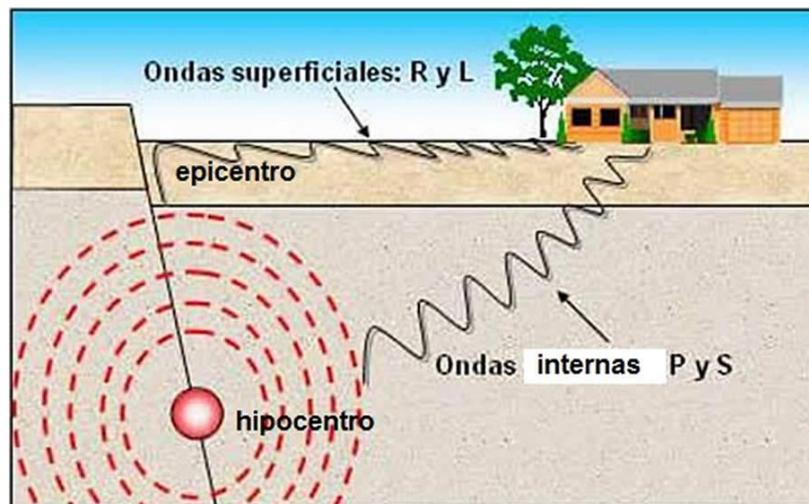
✓ Love (L)

La variación de proliferación se encuentra entre 2 a 6 km/s, se mueven en un plano de nivel en un nivel superficial, opuesto a la dirección del engendramiento.

✓ Rayleigh (R)

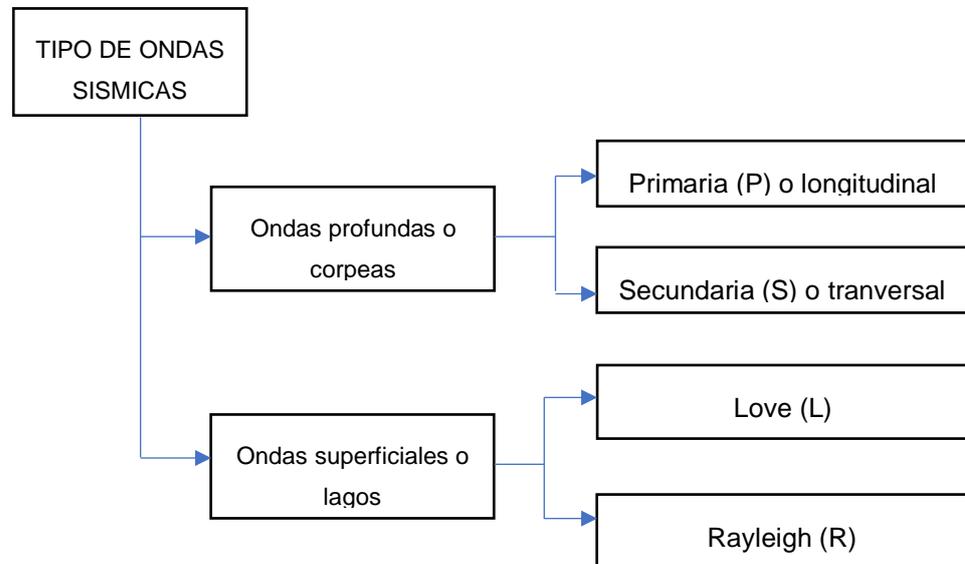
Son lentas al moverse de 1 a 5 km/s, a pesar de ser las más sentidas por los individuos. Su expansión es igual que las olas del mar. Las partículas se mueven elipsoidalmente en el eje ascendente.

Figura 5
Tipos de ondas



Fuente: <http://www.trabajos33/defensa-civil/defensa-civil.shtml>.

Figura 6
Tipos de ondas sísmicas



Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos. Dirección Gestión de Procesos. CENEPRED

2.2.4.3 Escala de medición para un sismo

2.2.4.3.1 Magnitud de escala Richter

Según Espíndola, M.C., Jiménez, Z.J. (1990); También conocida como escala de extensión cercana (LMS), es una escala logarítmica errática que otorga un valor para evaluar la energía entregada durante el sismo, su denominación se hizo en honor al sismólogo estadounidense Charles Richter (1900-1985).

2.2.4.3.2 Intensidad o escala de Mercalli

Se representa en números romanos. Esta escala es en proporción, por lo que una intensidad IV es dos veces de la II, por ejemplo. Es una escala relativa, para la estimación se utilizan estudios, referencias editoriales, etc. Ayuda la investigación de auténticos terremotos, tales como de sus daños. Cada zona contara con una

Intensidad alternativa para un establecido temblor sísmico, mientras que la Magnitud fue notable para ese temblor.

Tabla 3
Escala de intensidad Mercalli modificada

Grado	Descripción
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposos, especialmente en pisos altos de edificaciones. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III	Sentido muy sensiblemente por las personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en los pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un cambio. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Platos, ventanas, puertas agitadas, las paredes crujen. Sensación como si un camión chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan, algunos platos, ventanas y similares rotos, grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces aprecia balanceo de los árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y sale al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas a mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerables en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores en automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño espacial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial, los edificios se desplazan a los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos edificios bien construidos en madera son destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo son destruidas desde los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de área y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú.

Tabla 4

ESCALA DE INTENSIDAD			ESCALA DE MAGNITUD
Escala modificada de Mercalli			Magnitud local o de Richter
I	Casi nadie lo siente.	2.5	No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos.
II	Sentido por unas cuantas personas		
III	Notado por muchos, pero sin la seguridad de que se trate de un temblor.	3.5	Sentido por mucha gente.
IV	Sentido por muchos en el interior de las viviendas. Se siente como si un vehículo pesado golpeara la vivienda.		
V	Sentido por casi todos; Mucha gente despierta; los árboles y los postes se balancean.		
VI	Sentido por todos; mucha gente sale corriendo de sus viviendas; los muebles se desplazan y daños menores se observan.	4.5	Puede causar daños menores en la localidad.
VII	Todos salen al exterior, se observan daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños menores en edificios bien contruidos.		
VIII	Daños ligeros en estructuras de buen diseño; otro tipo de estructuras colapsan.	6	Sismo destructivo.
IX	Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación, grietas notorias en el suelo.		
X	Muchas estructuras son destruidas. El suelo resulta considerablemente fracturado.	7	Terremoto o sismo mayor.
XI	Casi todas las estructuras caen. Puentes destruidos. Grandes grietas en el suelo	8.0 o mayor	Grandes terremotos.
XII	Destrucción total. Las ondas sísmicas se observan en el suelo. Los objetos son derribados y lanzados al aire.		

Cuadro comparativo de escala de intensidad vs. Escala de magnitud.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú.

2.2.5 Peligro Sismo (P)

Según Kuroiwa, H. (2002). El peligro sísmico depende de la intensidad sísmica a que será sometida la edificación, el cual depende de la magnitud o tamaño del movimiento y la distancia que ocurre del sismo, pero principalmente las condiciones físicas del emplazamiento, es decir las características del suelo, la topografía y pendiente del lugar.

En la estimación del peligro sísmico se utilizan métodos o modelos probabilísticos simplificados basados en el establecimiento de leyes estadísticas para definir el comportamiento sísmico de una zona, las fuentes sismogénicas y la atenuación del movimiento del suelo, expresando los resultados en forma de tasas de excedencia de los distintos niveles de intensidad del movimiento o a los valores máximos de aceleración esperados en un lugar y en un intervalo de tiempo determinado.

2.2.5.1 Parámetros y descriptores ponderados para la determinación del peligro sísmico con valores numéricos.

Magnitud de sismo

Tabla 5

Parámetro de magnitud del sismo

PARAMETRO		MAGNITUD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIPTORES	S1	Mayor a 8: Grandes terremotos.	PS1	0.503
	S2	6.0 a 7.9: Sismo mayor.	PS2	0.26
	S3	4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	PS3	0.134
	S4	3.5 a 4.4: sentido por mucha gente.	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos.	PS5	0.035

Fuente: Escala de Richter - Instituto Geofísico del Perú

Tabla 6
Intensidad del sismo

PARAMETRO		INTENSIDAD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.643	
DESCRIPTORES	X1	XI Y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	PX1	0.503
	X2	IX Y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	PX2	0.26
	X3	VI, VII Y VII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en las estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	PX3	0.134
	X4	III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	PX4	0.068
	X5	I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.	PX5	0.035

Fuente: Escala de Mercalli Modificada - - Instituto Geofísico del Perú
MODIFICADO: CENEPRED

Tabla 7
Aceleración del suelo

PARAMETRO		ACELERACION NATURAL DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.074	
DESCRIPTORES	AS1	Menor a 0.05 micrones	PAS 1	0.503
	AS2	0.05 - 2 micrones	PAS 2	0.26
	AS3	2 - 5 micrones	PAS 3	0.134
	AS4	5 - 8 micrones	PAS 4	0.068
	AS5	8 -10 micrones	PAS 5	0.035

Fuente: Escala de Mercalli Modificada - - Instituto Geofísico del Perú
MODIFICADO: CENEPRED

Tabla 8
Parámetro del tipo de suelo

PARAMETRO		TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.515	
DESCRIPTORES	Y1	Relleno Sanitario	PY1	0.503
	Y2	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY2	0.26
	Y3	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY3	0.134
	Y4	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre graba aluvial o coluvial.	PY4	0.068
	Y5	Afloramiento rocoso y estratos de grava.	PY5	0.035

Fuente: CISMID - UNI
MODIFICADO: CENEPRED

Tabla 9
Parámetro de Topografía y Pendiente

PARAMETRO		TOPOGRAFIA Y PENDIENTE	PESO PONDERADO: 0.306	
DESCRIPTORES	PN1	45° a mas	PY1	0.503
	PN2	25° a 45°	PY2	0.26
	PN3	20° a 30°	PY3	0.134
	PN4	10° a 20°	PY4	0.068
	PN5	Menor a 5°	PY5	0.035

Fuente: CENEPRED

2.2.5.2 Matriz del nivel de peligro.

Esta tabla ayuda decidir el nivel de riesgo del sitio de revisión.

Tabla 10
Nivel de peligro

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$0.260 \leq R < 0.503$
PELIGRO ALTO	$0.134 \leq R < 0.260$
PELIGRO MEDIO	$0.068 \leq R < 0.134$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq R < 0.068$

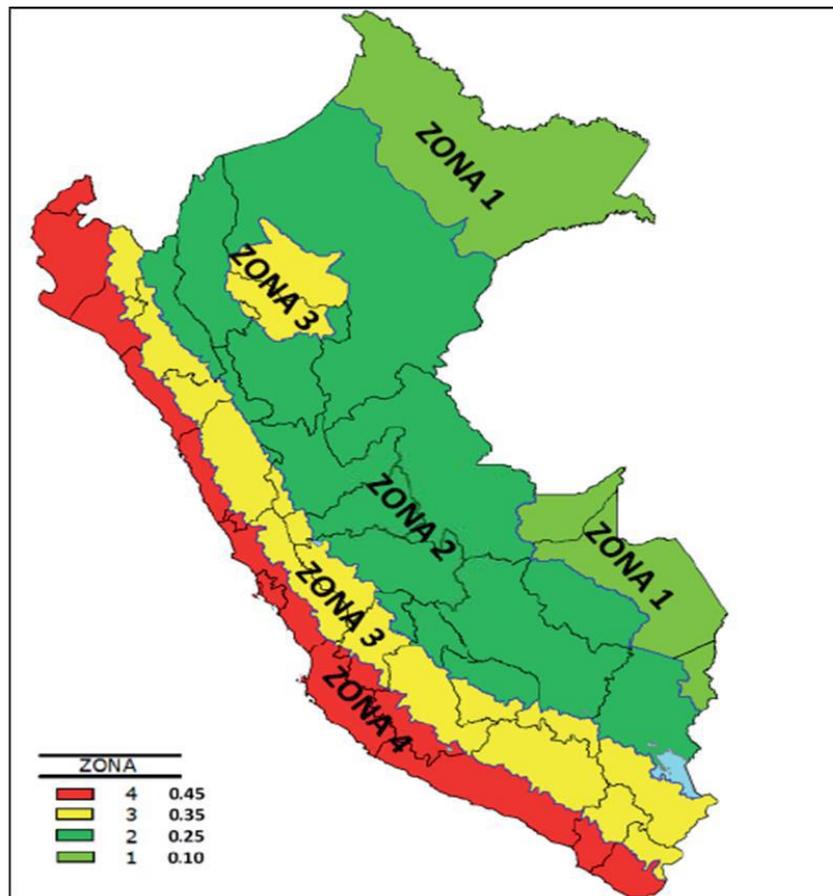
Fuente: Subdirección de Normas y lineamientos.
Dirección de Gestión de Procesos.
CENEPRED

2.2.6 Microzonificación sísmica del Perú

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla N°9. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Figura 7

Microzonificación Sísmica del Perú



Fuente: NORMA E.030-2016

Tabla 11

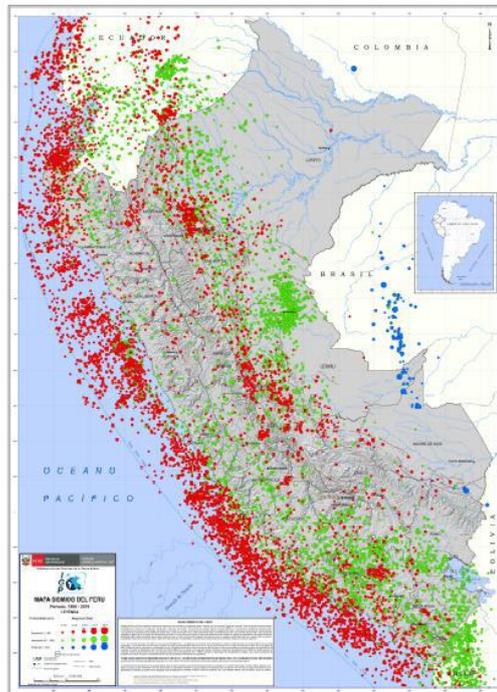
Factores de zona Z

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

2.2.7 Sismicidad en el Perú

El extremo occidental de Sudamérica se presenta como uno de los lugares con mayor dinamismo sísmico del planeta. Perú es esencial para este distrito y su movimiento sísmico más significativo está relacionado con el ciclo de subducción de la placa de Nazca (marítima) bajo la placa sudamericana (continental), produciendo en muchas ocasiones temblores de impresionante magnitud. Un segundo tipo de acción sísmica se produce por deformación cortical a lo largo de la Cordillera de los Andes, con temblores de menor magnitud y recurrencia. La distribución y el inicio de los temblores en Perú han sido objeto de algunos exámenes que utilizan información para concentrarse en el cálculo de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa sudamericana.

Figura 8
Mapa sísmico del Perú (1960-2011)



Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Considerando el elevado grado de riesgo sísmico al que compromete al Perú y percibiendo que el clima sísmico y las técnicas de examen se transforman constantemente, es importante dar información satisfactoria orientada a la evaluación del peligro sísmico. Para dar mejores datos, los

límites sismológicos en la evaluación del riesgo sísmico en el Perú, hasta la actualidad propuestos, deben ser reconsiderados y refrescados.

El peligro sísmico se caracteriza por la probabilidad de que un desarrollo sísmico de una potencia equivalente o más prominente que un valor decente ocurra en un lugar determinado. Requiere el aseguramiento de las fuentes sismogénicas, los límites de repetición sísmica y el uso de regulaciones de disminución.

Puesto que los límites innatos del movimiento son el desprendimiento, la velocidad y el aumento de la velocidad, el riesgo se evalúa en muchos casos con respecto a los lados superiores más extremos de estos límites, por regla general llamados PGD, PGV y PGA', sin embargo, se considera igualmente normal comunicarlo hasta la potencia macrosísmica, relacionada con el peligro del sismo.

Sismicidad Histórica en el Perú

Silgado, E. (1978). Completada la principal representación estructurada de la historia sísmica del Perú.

Desde el siglo XVI hasta el XIX, sólo se contabilizan los sismos percibidos en las importantes comunidades urbanas, mostrando que dicha acción sísmica no es absolutamente delegada, ya que posiblemente pasaron temblores significativos en distritos lejanos que no fueron revelados, por tanto, los datos accesibles para estos períodos son deficientes. A partir de 1900, los instrumentos eran accesibles para asentar los terremotos, solamente a partir de 1963 (año en que se introdujo unos equipos de sismógrafos) la información instrumental ha sido más exacta.

En cuanto a los daños materiales, estos eran impresionantes, ya que los desarrollos no eran sísmicamente impermeables a los desarrollos bruscos del terreno. Se fabricaron utilizando los materiales de cada zona y según las circunstancias climáticas, ganando los desarrollos de adobe-quincha en los países altos, entre otros.

En cuanto a la ciudad de Lima, en el siglo XVII era la ciudad fundamental de Sudamérica y había creado y ganado un diseño significativo. El terremoto de 1687 borró toda esa maravilla de diseño y a pesar de que fue rehecha, volvió a ser totalmente borrada por el extraordinario temblor de 1746 que, unido a un torrente, aplastó el puerto del Callao.

Otros núcleos urbanos peruanos fueron aniquilados áreas de fuerza por los desarrollos; Arequipa fue arrasada progresivamente en 1582, 1600 y 1784; la ciudad real de Cuzco en 1650 y Trujillo en 1619. Hace dos siglos se produjeron algunos temblores; uno fundamental, por su fuerza, fue el de 1868, que aplastó Arequipa, Tacna y Arica.

En los cien años veinte, los temblores que impactaron en las ciudades de Piura y Huancabamba (Piura y Huancabamba, Perú) destacaron por su potencia y arrasamiento: Piura y Huancabamba (1912), Caravelí (1913), Chachapoyas (1928), Lima (1940), Nazca (1942), Quiches en Ancash (1946), Lima (1966), Chimbote y Callejón de Huaylas (1970) y Lima (1974).

El Perú es una de las naciones con constantes movimientos sísmicos y mientras su conjunto de experiencias ha sido impactado por significativas ocasiones verificables e instrumentales, que han dado lugar a listados progresivamente completos como punto por punto en los Cuadros N°6 y N°7.

Tabla 12*Datos sísmicos del Perú con mayor magnitud e intensidad*

Fecha	Localidad	Magnitud	Intensidad Máxima
24-11-1604	Costa de Moquegua	8,4	IX
14-02-1619	Costa de Trujillo	7,8	VIII
31-03-1650	Cusco	7,2	VII
28-10-1746	Costa de Lima	8,4	X-XI
13-08-1868	Costa de Tacna	8,6	XI
06-08-1913	Caravelf (Arequipa)	7,7	X
09-04-1928	Carabaya (Puno)	6,9	VII
24-05-1940	Lima	8,2	VII-VIII
24-08-1942	Nazca (Ica)	8,4	IX
10-11-1946	Quiches (Ancash)	7,2	X-IX
01-11-1947	Satipo (Junín)	7,5	VIII-IX
21-05-1950	Cusco	6,0	VII
21-07-1955	Caravelf (Arequipa)	6,7	VI
29-10-1956	Tingo Marfa y Huanuco(Huánuco)	6,0	VI- VII
15-01-1958	Arequipa	7,3	VIII
19-07-1959	Arequipa	7,0	VII
13-01-1960	Arequipa	7,5	IX
24-09-1963	Ancash	7,0	VII
17-10-1966	Lima	7,5	VIII
19-06-1968	Moyobamba (San Martin)	7,0	VII
24-07-	Pariahuanca (Junín)	5,6	V
01-10-	Pariahuanca (Junín)	6,2	VI
14-02-1970	Panao(Huánuco)	7,0	VII-VIII
31-05-1970	Chimbote (Ancash)	7,7	VII-VIII
03-10-1974	Lima	7,5	VIII
16-02-1979	Arequipa	6,9	VI
05-04-1986	Cusco	5,8	V
31-05-1990	Moyobamba(San Martin)	6,1	VI
04-04-1991	Moyobamba(San Martin)	6,0	V
05-04-1991	Moyobamba(San Martin)	6,5	VII
18-04-1993	Lima	6,1	VI
12-11-1996	Nazca (Ica)	7,5	VII-VIII
03-04-1999	Arequipa	6,1	VI
23-06-2001	Moquegua, Arequipa, Tacna	8,4	VIII
25-09-2005	Lamas(San Martin)	7,5	V
15-08-2007	Pisco(Ica)	7,9	IX
25-01-2010	Puerto Inca (Huánuco)	5,8	IV
24-08-2011	Contamana (Ucayali)	7,0	V-VI
28-10-2011	Ica	6,7	V-VI

Fuente: INDECI (2011)

Tabla 13
Sismos en el Perú dentro de los 100 años

Fecha	Magnitud	Zona Afectada	Víctimas y Daños Materiales.
28 Dic. 1915	Magnitud: 7.2	Dpto. De Arequipa.	39 muertos. Daños de viviendas en Caraveli y desplome de casas en Acari.
09 abril. 1928	Magnitud: 7.3.	Dpto. De Puno-Ayapata.	Dstrucción de la población de la prov. De Carabaya. 5,100 muertos. Se sintió intensamente en Puno, Cuzco y Huancané.
24 mayo. 1940	Magnitud: 8.2	Costa central del Perú	Acompañado con maremoto fue sentido desde Guayaquil en el norte hasta en el sur Arica. En total 1,000 muertos.
24 agosto. 1942	Magnitud: 8.2	Dpto. De Arequipa e Ica.	33 muertos. destrucción casi total en Nazca
10 Nov. 1946	Magnitud: 7.3	Dpto. De Anchas y libertad(quiches)	2,500 muertos. sismo asociado a un visible caso de falla geológica
01 Nov. 1947	Magnitud: 7.7	Satipo Dpto. De Junín.	2,233 muertos con una intensidad de IX. Sentido en todo el territorio peruano.
11 mayo. 1948	Magnitud: 7.4	Dpto. De Arequipa Moquegua Tacna	178 muertos. Daños en construcciones antiguas y leves en Arequipa.
28 mayo. 1948	Magnitud: 7.0	Prov. Cañete Departamento. Lima	Sismo destructor. Ocasiona 3 muertos y deterioro en la mayoría de las construcciones de adobe y quincha.
12 Dic. 1953	Magnitud: 7.8	Dpto. De Tumbes y sur de Ecuador.	48 muertos en Perú. 36 en Ecuador.
15 enero. 1958	Magnitud: 7.5	Dpto. De Arequipa y Moquegua.	228 muertos; 845 heridos; 100,00 damnificados Daños de todas las viviendas en antiguas.
13 enero. 1960	Magnitud: 7.5	Dpto. De Arequipa y Moquegua.	687 muertos; 2,000 heridos; 170,00 damnificados Daños de todas las viviendas en antiguas.
20 Nov. 1960	Magnitud: 7.8	Dpto. De Piura y Lambayeque.	2 muertos en Piura. Mueren 3 por tsunami de gran altura en puertos de Eten y Pimentel.
17 Oct. 1966	Magnitud: 8.2	Costa central del Perú.	Acompañado de un maremoto moderado 220 muertos; 1,800 heridos; 258,00 damnificados Zonas afectadas La Molina, Puente piedra, Rimac, cercado.
31 mayo. 1960	Magnitud: 7.9	Frente a las costas del Dpto. de Anchas.	El más catastrófico ocurrido en el Perú por la cantidad de víctimas .67, 000 muertos paso a la historia como el evento más mortífero de los inicios del siglo XX.
09 Dic. 1970	Magnitud: 7.1	Dpto. De Tumbes y Piura	1,167 muertos + 48 desaparecidos, 2,5000 heridos; 300,000 damnificados. Duración de cerca de 2 min.
03 Oct. 1974	Magnitud: 8.1	Dpto. De Lima e Ica.	252 muertos; 3,600 heridos; 3,000 afectados: Lima, Cañete Chincha, y Pisco daños en edificios, iglesias monumentos históricos.
26 Feb. 1996	Magnitud: 7.5	Dpto. De Lambayeque, La libertad y Ancash.	40 muertos + 17 desaparecidos ,200 heridos; 22,000 por el sismo y tsunami.
23 Jun. 2001	Magnitud: 8.4	Cotas del dpto. Arequipa efectos Moquegua y Tacna.	240 muertos; 70 desaparecidos en Camaná por el tsunami 2,400 heridos y 460,000 damnificados.
25 Set. 2005	Magnitud: 7.5	Norte y parte del centro del Perú Terremoto de Lamas	10 muertos; 164 heridos; 12,600 afectados. Daños más seros en Lamas.
15 agosto. 2007	Magnitud: 8.0	Prov. De Pisco, Ica, Chincha, Cañete.	596 muertos; 2,000 heridos; 340,000 afectados.

Fuente: Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú -Ing. Julio Kuroiwa Horiuchi.

2.2.8 Sismicidad en la Costa de Lima

En el territorio peruano, la ocurrencia de sismos es continua en el tiempo y cada año el Instituto Geofísico del Perú, registra y reporta un promedio de 150 a 170 sismos perceptibles por la población con intensidades mínimas de II-III (MM) y magnitudes $ML \geq 4.0$. Los sismos con magnitudes mayores son menos frecuentes y en general, tienen su origen en el proceso de fricción de placas produciendo importantes daños en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de junio de 2001 ($M_w=8.2$) y en Pisco, el 15 de agosto de 2007 ($M_w=7.9$). El análisis de la distribución espacial de la sismicidad en el Perú, permite identificar la ubicación de las principales fuentes sismogénicas, todas descritas ampliamente por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002). En el borde costero de la región central del Perú, el día 25 de noviembre del 2013, ocurre un sismo de magnitud moderada (5.7 M_w) y epicentro ubicado a 36 km al N-NO de la localidad de San Vicente de Cañete (Departamento de Lima). El sismo ocurrió a una profundidad de 59 km y en general, presentó un área de percepción con radio del orden de 250 km ($I_{max}=II$), siendo mayor su intensidad entre la ciudad de Lima y la localidad de San Vicente de Cañete. En este informe se presenta los parámetros hipocentrales del sismo, intensidades evaluadas, orientación de la fuente y su respectiva interpretación sismotectónica."

2.2.9 Vulnerabilidad

Es el nivel de carencia o de apertura de un componente o conjunto de componentes al acontecimiento de un peligro característico o centrado en el ser humano de un tamaño determinado. Es la facilidad con la que un componente (infraestructura, alojamiento, ejercicios útiles, nivel de asociación, marcos de preaviso y giro político-institucional, entre otros) puede experimentar daños humanos y materiales. Se comunica con respecto a la probabilidad, en índices de 0 a 100.

La vulnerabilidad, es entonces una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o

acciones de prevención y mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

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 socioeconómicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

2.2.10 Vulnerabilidad sísmica (v)

Según OCHOA, P. (2012). Se denomina vulnerabilidad al grado de daño que sufre una estructura debido a un evento sísmico de determinadas características. Estas estructuras se pueden calificar en “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un evento sísmico.

Se debe de tener en cuenta que la vulnerabilidad sísmica de una estructura es una propiedad intrínseca a sí misma y, además, es independiente de la peligrosidad del lugar ya que se ha observado en sismos anteriores que edificaciones de un tipo estructural similar sufren daños diferentes, teniendo en cuenta que se encuentran en la misma zona sísmica. En otras palabras, una estructura puede ser vulnerable, y no en riesgo sísmico sino se ubica en un lugar con un determinado peligro sísmico.

Hay que tener en cuenta que no existen sistemas estándar para evaluar la debilidad de los diseños de las estructuras. La consecuencia de las investigaciones de vulnerabilidad es un registro de daños que muestra la degeneración que experimentaría una estructura de una tipología

determinada, impuesta a la acción de un temblor de cualidades específicas.

La disminución de la debilidad es una especulación clave, no sólo para disminuir los costos humanos y materiales de los desastres naturales, sino también para lograr un giro sostenible de los acontecimientos.

Métodos de análisis de vulnerabilidad sísmica

Las técnicas se asocian en dos clases generales: Vulnerabilidad observada y calculada. Según Benedetti, D., Petrini, V. (1984).

Vulnerabilidad de observación:

Esta técnica depende de la percepción del daño que ha ocurrido o va a ocurrir en una estructura durante un temblor sísmico a través de estudios de campo. Esta técnica muestra los resultados más fáciles para innumerables tipologías de desarrollo, que deberían ayudar a tomar decisiones.

Vulnerabilidad calculada:

En esta estrategia, donde se usan métodos de demostración matemática estructural para simular el comportamiento sísmico bajo cargas dinámicas y los resultados de las pruebas de laboratorio de los materiales, que se utilizan para decidir el daño general que la estructura podría mostrar y se ajusta a partir del daño real visto en las estructuras expuestas a vibraciones telúricas del pasado.

Parámetros de vulnerabilidad

Tabla 14

Parámetros de vulnerabilidad

Parametros
1. Material de la construccion.
2. Estado de conservacion
3. Antigüedad de la edificacion
4. Procedimientos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente.
5. Topografía del terreno.
6. Configuración y elevación.

2.2.10.1 Parámetros y descriptores ponderados para la determinación de la vulnerabilidad sísmica con valores numéricos

Tabla 15

Parámetro – Material de la edificación

PARAMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.386	
DESCRIPTORES	FE1	Estera/cartón	PFE1	0.503
	FE2	Madera	PFE2	0.26
	FE3	Quincha (caña de barro)	PFE3	0.134
	FE4	Adobe o tapia	PFE4	0.068
	FE5	Ladrillo o bloque de cemento	PFE5	0.035

Fuente: CENEPRED

Tabla 16

Parámetro – Estado de conservación de la edificación

PARAMETRO		ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.236	
DESCRIPTORES	FE6	Muy malo: Las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la compromete, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PFE7	0.26
	FE8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFE8	0.134
	FE9	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

Fuente: CENEPRED

Tabla 17
Parámetro – Antigüedad de la edificación

PARAMETRO		ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.111	
DESCRIPTORES	FE11	De 40 a 50 años.	PFE11	0.503
	FE12	De 30 a 40 años.	PFE12	0.26
	FE13	De 20 a 30 años.	PFE13	0.134
	FE14	De 10 a 20 años.	PFE14	0.068
	FE15	De 5 a 10 años.	PFE15	0.035

Fuente: CENEPRED

Tabla 18
Parámetro – incumplimiento a la normatividad vigente

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD	PESO PONDERADO: 0.111	
DESCRIPTORES	FE11	80 - 100%	PFE11	0.503
	FE12	60 - 80%	PFE12	0.26
	FE13	40 - 60%	PFE13	0.134
	FE14	20 - 40%	PFE14	0.068
	FE15	0 - 20 %	PFE15	0.035

Fuente: CENEPRED

Tabla 19
Parámetro – Topografía del terreno

PARAMETRO		TOPOGRAFIA DEL TERRENO	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIPTORES	FE16	>50%	PFE16	0.503
	FE17	E 30% = P = 50%	PFE17	0.26
	FE18	C 20% = P = 30%	PFE18	0.134
	FE19	B 10% = P = 20%	PFE19	0.068
	FE20	P = 30%	PFE20	0.035

Fuente: CENEPRED

Tabla 20*Parámetro – Configuración de elevación de la edificación*

PARAMETRO		CONFIGURACION DE ELEVACION DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIPTORES	FE21	5 pisos	PFE21	0.503
	FE22	4 pisos	PFE22	0.26
	FE23	3 pisos	PFE23	0.134
	FE24	2 pisos	PFE24	0.068
	FE25	1 pisos	PFE25	0.035

Fuente: CENEPRED**2.2.10.2 Matriz del Nivel de Vulnerabilidad**

Esta tabla, nos ayuda a decidir el grado de debilidad de la zona de estudio.

Tabla 21*Nivel- Vulnerabilidad sísmica*

NIVEL	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTO	$0.26 \leq R < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTO	$0.134 \leq R < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIO	$0.068 \leq R < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJO	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: Subdirección de Normas y Lineamientos Dirección de Gestión de Procesos. CENEPRED

2.2.11 Edificaciones

Carlos Zavala, director del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (Cismid), define que: Las edificaciones son obras que diseña, planifica y ejecuta el ser humano en diferentes espacios, tamaños y formas, en la mayoría de los casos para habitarlas o usarlas como espacios de resguardo.

Tabla 22
Categoría de edificaciones

CATEGORIA	DESCRIPCION
<p style="text-align: center;">A Edificaciones Esenciales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Oficinas sanitarias del Sector Salud (públicas y privadas) de segundo y tercer nivel, gestionadas por el Ministerio de Salud. • A2: Estructuras esenciales cuya capacidad no debería verse afectada tras un temblor grave, por ejemplo, • Fundaciones de bienestar excluidas de la clase A1. • Puertos, terminales aéreas, estructuras metropolitanas, focos de intercambio. Parques de bomberos, cuarteles y policiales. • suministros de energía y plantas de tratamiento de agua. • Todas las estructuras que puedan actuar como albergues después de un desastre, como organizaciones educativas, universidades y colegios. • Esto incorpora estructuras cuya avería podría implicar una responsabilidad adicional, como enormes calentadores, instalaciones industriales y almacenes de materiales combustibles o nocivos. • Estructuras que almacenan archivos y datos de estado fundamentales.
<p style="text-align: center;">B Edificaciones Importantes</p>	<p>Estructuras en las que se acumulan grandes cantidades de personas como cines, teatros, estadios, centros comerciales, terminales de viajeros, oficinas de restauración, o que albergan un legado importante como museo y bibliotecas. También se considerarán</p>

	los centros de distribución de grano y otros almacenes de inventario importantes.
C Edificaciones Comunes	Estructuras normales, por ejemplo, viviendas, lugares de trabajo, alojamientos, cafeterías, almacenes y oficinas modernas cuya decepción no representa riesgos adicionales de incendio o derrames de impurezas.
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para almacenes, cobertizos y otros desarrollos comparativos.

Fuente: NT E.030 Diseño Sismo resistente

2.2.12 Edificaciones Informales

Las edificaciones informales son aquellas construcciones sin registro y concesión de la licencia respectiva que no son planificados y que son ejecutadas sin asistencia técnica que no genera un desarrollo ordenado con altos índices de muertes y daños materiales, tras un sismo.

La autoconstrucción y la afición de algunas personas por la ingeniería y la arquitectura lo único que crea es informalidad y su propia desgracia.

En el Perú faltan estudios de vulnerabilidad y riesgos de las viviendas para determinar cuáles son los suelos que están en peligro.

A continuación, se muestra aspectos y características que diferencian a la construcción informal y la construcción formal:

Tabla 23

Cuadro comparativo entre las edificaciones formales e informales

CONSTRUCCION FORMAL	CONSTRUCCION INFORMAL
<ul style="list-style-type: none"> Esta regularizada por normas, disposiciones, ordenanzas, y códigos que avalan el cumplimiento de ciertos indispensables de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> Se rige por supuestos técnicos y sugerencias adquiridas por tradición o experiencias de otros similares.

<p>estructural ya que exigen ciertos documentos de carácter obligatorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La planificación, diseño, ejecución y supervisión de la obra está bajo la responsabilidad de profesionales. • La construcción se somete al control de la autoridad nominadora en cualquiera de sus modalidades para garantizar el cumplimiento de la normativa constructiva vigente. • Otorga validez legal al inmueble edificado. • La construcción formal es una construcción legal ya que ha sido diseñada, construida, supervisada y fiscalizada por profesionales y entidades oficiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La planificación, diseño, ejecución y supervisión de la obra está a cargo del maestro de obra o albañiles sin información profesional en la materia. • La construcción no se somete a control de parte de la autoridad competente sino únicamente a un control de parte del constructor empírico en base a su percepción y apreciación de la situación. • Al ser una construcción informal, evita la intervención de fiscalizadores oficiales. • La construcción informal es una construcción ilegal ya que ha sido diseñada, construida, supervisada y fiscalizada por maestros o albañiles empíricos.
---	--

Fuente: NT E.030 Diseño Sismo resistente

2.2.13 Posibles daños y pérdidas económicas.

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de los estudios y proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La cuantificación de daños y pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. En este estudio será el costo físico total de la edificación.

Utilizando la siguiente fórmula, podemos estimar fácilmente las pérdidas directas en los predios de la siguiente manera.

$$\text{Pérdida} = (\text{Índice de daño estimado}) * (\text{costo de la edificación})$$

Normalmente, el coste de los edificios se calcula multiplicando el área en planta, el número de niveles y el coste por unidad de superficie. El coste suele variar en función del material principal, el tipo de acabado, la finalidad y la ubicación de la estructura. Se determina utilizando los valores unitarios oficiales dados por el Consejo Nacional de Tasación (CONATA) y autorizados cada año por el ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de la Resolución Ministerial. Este método requiere datos sobre la clase de paredes, techos, suelos, puertas y ventanas, revestimientos, baños, equipos eléctricos y sanitarios, uso del edificio, material principal y estado de conservación. Todas estas cualidades se clasifican según la tabla anual de valores unitarios de la CONATA.

Figura 9

Los daños en edificaciones de Chíncha y Pisco en el 2007



Figura 10
Terremoto Pisco del 15 de agosto del 2007



Figura 11
viviendas de adobe y quincha afectadas por el sismo de 1974



Figura 12
Consecuencias del sismo en Satipo Junín 1974



Figura 13
Sismo en Japón 2011



2.2.14 Suelo

Según Juárez y Rico (2005) el suelo es un agregado de partículas biológicas e inertes que están definidas, sus características varían vectorialmente. En la dirección vertical generalmente sus propiedades cambian mucho más rápidamente que en la horizontal. El agua contenida juega un papel tan fundamental en el comportamiento mecánico del suelo, que debe considerarse como parte integral del mismo.

2.2.14.1 Propiedades de los suelos.

En teoría, una cimentación con éxito requiere un conocimiento completo de las cualidades técnicas de los suelos con los que se construye o sobre los que se construye. Sin embargo, esta información es difícil, costosa y requiere mucho tiempo.

Como es típico en las ciencias naturales, a menudo se intenta inferir estos rasgos a partir de otros más simples, más genéricos y sencillos de determinar. Se trata de algunas de las propiedades de índice, mecánica de suelos, como la textura, la granulometría, la magnitud y el aspecto de los granos, los límites de plasticidad y consistencia y las propiedades de la fracción arcillosa. Son las llamadas propiedades índice, que se derivan de la mecánica del suelo y se refieren principalmente a los materiales constitutivos de los suelos.

Además de estas características fundamentales, existen otras propiedades asociadas a los numerosos estados en los que se encuentra el suelo en la naturaleza. Se trata de atributos de estado asociados a su máximo o mínimo compacidad, consistencia y estructura, como el índice físico, la compacidad y densidad relativas, la consistencia y resistencia a la compresión simple y las estructuras del suelo.

En la física del suelo se examinan a fondo las cualidades mencionadas, y los resultados son utilizados por los profesionales no sólo para obtener características más precisas de la tierra con los que tratan, sino también para organizarlos en grupos cuyo comportamiento es fácilmente previsible. Estas características incluyen la densidad, la permeabilidad, la consolidación, la expansión y el potencial de asentamiento. Resistencia al corte compresivo/deformable de los suelos: c , compresibilidad.

En la física del suelo se investigan a fondo las cualidades mencionadas, y los ingenieros utilizan los resultados no sólo para obtener características más precisas de los suelos con los que tratan, sino también para organizarlos en grupos cuyo comportamiento es fácilmente previsible. Estas características incluyen la densidad, la permeabilidad, la consolidación, la expansión y el potencial de asentamiento. Resistencia al corte de los suelos: c , Compresibilidad / plasticidad.

2.2.14.2 Clasificación de los suelos.

Los datos mínimos de categorización del suelo incluyen la curva granulométrica, el límite líquido (LL) y el índice de plasticidad (PI). Una categorización aceptable y completa proporciona al ingeniero una comprensión preliminar del comportamiento previsto de un suelo.

La técnica del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) necesita la recopilación de datos pertinentes sobre una serie de características fundamentales del suelo. Esta información

se deriva de dos pruebas de laboratorio reguladas por ASTM International. Las pruebas necesarias para obtener los datos de clasificación del suelo son el contenido de humedad, el análisis granulométrico, los límites líquido y plástico y el índice de plasticidad. Estos ayudan determinar la organización de los tamaños de las partículas del suelo y el contenido de humedad durante la transición entre los estados de consistencia

Los suelos se subdividen:

Suelos gruesos, Los suelos gruesos se clasifican en gravas y arenas utilizando un tamiz n°4. Un suelo corresponde al grupo de las gravas si retiene más del 50% del tamiz n°4; en caso contrario, pertenece al grupo de las arenas.

Suelos finos, Hay tres categorías de suelos finos: limos inorgánicos, arcillas inorgánicas y limos y arcillas orgánicas. Cada uno de estos suelos se divide a su vez, en función de su límite líquido, en dos grupos con una línea divisoria $LI = 50\%$. Si el límite líquido del suelo es inferior a 50, se añade la letra L al signo general. Si el número es superior a 50, se añade la letra H, lo que da lugar a los siguientes tipos de suelo:

- ✓ Sedimentos inorgánicos de baja compresibilidad.
- ✓ Los limos y arcillas orgánicas son OL.
- ✓ Arcillas con baja compresibilidad que son inorgánicas.
- ✓ Arcillas con alta compresibilidad que son inorgánicas.
- ✓ Limos con alta compresibilidad que son inorgánicos.
- ✓ Las arcillas y limos orgánicos de alta compresibilidad se clasifican como OH.

En función de estos símbolos, pueden establecerse diferentes combinaciones que definen uno y otro tipo de suelo:

Tabla 24
Clasificación SUCS ASTM D2487 Gravas y Arena

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción	Cu=D60/D10>4 Cc=(D30)²/D10xD60 entre 1 y 3	
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena,		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GM	pocos finos o sin finos. Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% ->GW,GP,SW ,SP. >12% ->GM,GC,SM	Cu=D60/D10>6 Cc=(D30)²/D10xD60 entre 1 y 3	
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4. Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)		Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	,SC. 5 al 12% ->casos límite que requieren usar doble símbolo.		
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	

Fuente: Gonzales (2005)

Tabla 25
Clasificación SUCS ASTM D2487 Finos

SUELOS DE GRANO FINO Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.
Suelos muy orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	

Fuente: Gonzales (2005).

2.2.14.3 Teoría de Capacidad Portante

Según Terzaghi (1943) se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él. Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo.

2.2.14.4 Talud

Según Martínez (1996) el talud es cualquier superficie diagonal con relación a la horizontal que ayuda a sostener fijo las estructuras de tierra, puede ser de aspecto natural o también por la intervención humana en una obra de ingeniería.

Desde otro enfoque, los taludes se dividen en naturales (laderas) o artificiales (cortes y terraplenes).

En el mundo existe el riesgo de que sucedan fallas de grandes volúmenes de tierra y rocas.

La cuestión está relacionada con las condiciones topográficas e hidrometeorológicas que predominan en un lugar determinado.

En este sentido, se han producido encuentros devastadores en algunas naciones que han impactado y, sorprendentemente, abarcado a poblaciones enteras. En general, la grandeza de las avalanchas escapa del control humano.

Tipos de fallas de taludes:

Deslizamientos

Se determinan por el desplazamiento rápido o lento del material exterior de la corteza (suelo, arena, roca) con inclinación abajo a causa del incremento en el peso, la pérdida de consistencia del material, o diferente componente que hace una irregularidad en el talud.

Desprendimientos

son secciones de roca o suelo que se dividen de un talud y caen, saltando por los aires a lo largo de su recorrido.

Factores que influyen en la estabilidad de taludes:

Los deslizamientos de ladera se producen de numerosas formas y sigue habiendo cierto nivel de vulnerabilidad con respecto a su consistencia, velocidad del evento y de la superficie impactada. No obstante, hay otros factores que nos permite a distinguir y percibir las zonas potenciales de desprendimiento, lo que ayuda tratar la pendiente para eliminar o limitar el riesgo de desprendimiento.

Condiciones Climáticas:

El medio ambiente, en función de las cualidades que muestra, puede inclinarse hacia la inestabilidad del subsuelo dando una medida adecuada de agua. Esto se debe a la presión aplicada por el fluido en

los poros y fisuras de la tierra. Asimismo, las precipitaciones y la disposición de los flujos de agua a nivel superficial (derrame superficial) favorecen los procesos de degradación.

Las precipitaciones tienen una consecuencia importante en la estabilidad de los taludes, puesto que influyen en la manera, la incidencia y la magnitud de los desprendimientos.

En los suelos residuales, generalmente no saturados, el efecto acumulativo del agua puede saturar el suelo y desencadenar un deslizamiento. Por ello, los sistemas de drenaje deben diseñarse en función de las características de la ladera. En nuestro caso, no hay precipitaciones significativas, aunque se debe diseñar un sistema de drenaje para evitar que el agua entre en el cuerpo del talud.

2.2.14.5 Topografía

Como indica Torres (2001) es la ciencia y el procedimiento de estimar puntos y distancias en extensiones de terreno adecuadamente disminuidas para tener la opción de ignorar el impacto del arco terrestre, para luego manejarlas y de esta manera obtener direcciones de focos, rumbos, elevaciones, áreas o volúmenes, en estructura realista y también matemática, de acuerdo a los prerrequisitos del trabajo. La geología incorpora la investigación de los instrumentos utilizados, sus estándares de actividad, sus partes y su actividad. También se examina la hipótesis de error, ya que en numerosos trabajos geológicos se requieren valores específicos de exactitud en los resultados, valores que por lo tanto decidirán las estrategias y la precisión de los instrumentos que se utilizarán en la tarea.

Levantamientos:

Se trata del conjunto de tareas importantes para decidir posiciones en la capa exterior de la Tierra, tanto regulares y artificiales de un lugar definido y para trazar la configuración de la parcela. La metodología

que se sigue en los levantamientos topográficos contiene dos etapas importantes:

- El trabajo de campo, que es la recopilación de información. Este comprende esencialmente en medir ángulos horizontales o verticales y las distancias planas o verticales.
- El procesamiento de información en oficina, que consiste en calcular el posicionamiento de los puntos trabajados en campo y dibujarlos en un plano.

La mayoría de las revisiones se dirigen a calcular superficies y volúmenes, y a plasmar las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos, por lo que estos trabajos se consideran además dentro del levantamiento topográfico, donde reciben el nombre de topometría.

2.3 Definición de términos

Análisis de Riesgos: es la estrategia para reconocer y retratar los peligros, desglosar los puntos débiles, constatar, controlar, supervisar e impartir toma una oportunidad para lograr una mejora factible a través de una decisión adecuada.

Análisis de la Vulnerabilidad: Fase de la evaluación del riesgo en la que se examinan los factores de muestra, delicadeza y versatilidad en función al peligro definido, se estudia el nivel de debilidad y se realiza la guía del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ecológica evaluada.

Cálculo de Riesgos: Fase de la evaluación de riesgos en la que se determinan los niveles de peligro, se valoran los daños o afectaciones (subjetiva y cuantitativamente), se realiza el mapa de zonificación del nivel de riesgo y se impulsan las actividades de control y disminución preventivas primarias y no subyacentes.

Proceso de estimación del Riesgo: En la Gestión del Riesgo de Desastres, las acciones y procesos que crean conocimiento sobre las amenazas o peligros evalúan la vulnerabilidad y determinan los niveles de riesgo para permitir la toma de decisiones.

Sismo: Movimiento súbito de la Tierra producido por la liberación de energía almacenada durante un período prolongado. Normalmente, estos movimientos son graduales e indetectables; pero, en raras ocasiones, el desplazamiento libera una enorme cantidad de energía cuando una de las placas se desliza rápidamente contra la otra, fracturándola y creando el terremoto.

Vulnerabilidad: Se refiere a la propensión de una población, una estructura física o una actividad socioeconómica a sufrir daños a manos de una amenaza. Tres elementos explican la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resistencia. Se expresa entre 0 y 1

Peligro: Probabilidad de que una peculiaridad posiblemente perjudicial, de inicio regular o provocada por la actividad humana, se produzca en un lugar concreto, con una fuerza específica y en un plazo y una recurrencia caracterizados.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

El riesgo sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano.

2.4.2 Hipótesis Específicas

1. La estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.
2. La vulnerabilidad sísmica es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.
3. Las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico propuesto son millonarias.

2.5 Variables

2.5.1 Definición conceptual de la variable

Variable 1: Edificaciones Informales

Según Corcuera (2022) las viviendas informales dan lugar a prácticas poco éticas. Como el uso inadecuado del hierro en las columnas, la mala calidad del cemento y de la mezcla, la debilidad de los cimientos, la deficiencia de las instalaciones eléctricas y de las redes sanitarias, la construcción en vertederos, la construcción inadecuada en pendientes, etc. Todos estos métodos pueden provocar accidentes y desprendimientos.

Variable 2: Riesgo sísmico

Según Hernández (2013) son las consecuencias potenciales económicas y sociales que son provocadas debido a un terremoto, dando como resultado la falla de estructuras al superar su capacidad de resistencia.

2.5.2 Definición operacional de la variable

Las variables son medidas de acuerdo con la causa – efecto, su implicancia e importancia y su magnitud en cuanto puede medirse u observarse.

Variable 1: Edificaciones Informales

La variable se midió mediante los instrumentos de fichas de observación donde logró ser analizada según cada dimensión por la que operacionaliza, las cuales son: asesoramiento técnico, inseguridad e informalidad.

Variable 2: Riesgo sísmico

La variable se operacionaliza mediante sus dos dimensiones, los cuales son: peligro y vulnerabilidad, estas fueron medidas mediante análisis matemáticos y técnicos gracias a la información recolectada mediante las fichas de observación.

2.5.3 Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
Variable 1: Edificaciones Informales	Según Corcuera (2022) las viviendas informales dan lugar a prácticas poco éticas. Como el uso inadecuado del hierro en las columnas, la mala calidad del cemento y de la mezcla, la debilidad de los cimientos, la deficiencia de las instalaciones, entre otros.	La variable se midió según cada dimensión por la que operacionaliza, las cuales son: asesoramiento técnico, inseguridad e informalidad, y para la data que nos brinde esta información se empleó los instrumentos de fichas de observación en visitas de campo al AA.HH.	Asesoramiento técnico	Calidad del sistema constructivo	Razón	Fichas de observación
			Informalidad	Parámetros legales y de construcción		
			Inseguridad	Sistema resistente		
Variable 2: Riesgo Sísmico	Según Hernández (2013) son las consecuencias potenciales económicas y sociales que son provocadas debido a un terremoto, dando como resultado la falla de estructuras al superar su capacidad de resistencia.	La variable se mide mediante sus dos dimensiones, los cuales son: peligro y vulnerabilidad sísmica, estas fueron medidas y evaluadas mediante análisis matemáticos y técnicos gracias a la información recolectada mediante las fichas de observación.	Peligro	Intensidad	Ordinal • Riesgo muy alto • Riesgo alto • Riesgo medio • Riesgo bajo	Fichas de observación
				Magnitud		
				Aceleración del suelo		
				Tipo de suelo		
			Vulnerabilidad	Pendiente		
				Material de la edificación		
				Conservación de la edificación		
				Antigüedad de la edificación		
				Incumplimiento de la normatividad vigente		
				Topografía del terreno		
Elevación de la edificación						

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Método de investigación

Igartua (2004), menciona que el método científico es un grupo de reglas o etapas que marcan los procedimientos que realizarán para culminar la indagación y obtener resultados que sean aceptables y válidos por la población científica. Se utilizará el método científico porque con ello se logrará obtener conocimiento que pueden comprobarse por medio del instrumento confiable que permitió producir ideas nuevas de una manera sistemática, desligándose la investigación de lo subjetivo.

3.2 Tipo de investigación

Según Relat (2009), la investigación básica también es conocida como investigación teórica; caracterizándose porque tiene origen en el marco teórico y propone incrementar los conocimientos científicos relacionados al área de investigación.

A efectos de este estudio, el tipo de investigación es básica, porque se brindaron aportes teóricos y de conocimiento que buscaron brindar una fuente base con las características necesarias para futuros proyectos.

3.3 Nivel de investigación

El nivel de la presente investigación es descriptivo porque se recopilaban datos, números y valores para luego, obtener resultados mediante la aplicación de un análisis, asignando distintos parámetros a las condiciones actuales de las edificaciones informales y sus riesgos sísmicos.

3.4 Diseño de la investigación

Según Murillo (2011), se considera una investigación no experimental-transversal al tipo de indagación que no contiene variable independiente, al contrario, es el indagador el que visualiza el contexto en que se encuentra desarrollando el fenómeno y se analiza para adquirir la información. En la investigación se considera un diseño del tipo no experimental porque no se busca manipular ni controlan las variables (riesgo sísmico y edificaciones informales) que se encuentran indagando, solo se visualiza e interpreta para obtener un resultado.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población considerada son las edificaciones informales del Asentamiento Humano de San José en el distrito de Chilca.

3.5.2 Muestra

La muestra tomada de la población está conformada por 24 edificaciones informales ubicadas en el Asentamiento Humano San José del Distrito de Chilca, ya que a criterio del autor estas requieren un análisis de riesgo sísmico.

Criterios de inclusión

- Viviendas de albañilería confinada
- Viviendas de menos de tres pisos
- Viviendas con autorización de los propietarios para ser estudiadas.

Criterios de exclusión

- Viviendas de adobe
- Viviendas y/o edificios de más de cuatro pisos
- Viviendas de en las zonas más alejadas del Asentamiento Humano.

3.5.3 Muestreo

Crespo y Salamanca (2007), definen el muestreo como el conjunto de criterios, procedimientos y reglas en el que se selecciona una serie de elementos que contiene la población, representando a lo que le sucede; se tiene el muestreo probabilístico y no probabilístico. La investigación usa el muestreo no probabilístico porque los elementos se eligen según el interés que se tiene en la investigación, conociendo las características del universo (muestreo intencional).

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas:

Las técnicas empleadas fueron el análisis documental y la observación, ya que se evaluaron informes donde se trabajó con distintas fuentes bibliográficas, lo cual se utilizó para conformar el sistema hipotético, permitiéndonos estudiar y evaluar la apuesta y vulnerabilidad de los predios a través de la revisión visual y el levantamiento de información in situ para el análisis respectivo.

3.6.2 Instrumento

En esta tesis, se emplearon distintos instrumentos adjuntos, como las fichas de análisis documental y las guías de observación.

Tabla 26
Instrumento de investigación

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES		
	FACULTAD DE INGENIERIA		
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	FICHA DE OBSERVACION		
UBICACIÓN :		CROQUIS	
EDIFICACION :			
UBICACIÓN TOPOGRAFICA Y GEOLOGICA			
Edificación al borde de talud			
Edificación en superficie plana			
Edificación con pendiente pronunciada			
Edificación sobre relleno natural			
Edificación con nivel freático			
PENDIENTE DE LA EDIFICACION			
Bajo > 5°			
Medio 5° a 20°			
Pronunciada 20° a 30°			
Muy pronunciado 30° a mas			
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION			
Relleno sanitario			
Arena			
Arcilla			
Grava			
Roca			

3.7 Procesamiento de la información

Para la recolección de información con las fichas de observación en la cual se anotaron las características y propiedades de las estructuras: “in situ” y la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos de los resultados se empleó los programas Microsoft Excel y Word, y con el software AutoCAD se realizó el desarrollo de planos.

3.8 Técnicas y análisis de datos

Se evaluaron las cualidades estructurales y el estado de los predios en el año 2021; donde se hallaron desperfectos estructurales que dieron paso a desarrollar un diagnóstico de vulnerabilidad de las edificaciones.

La exploración del suelo se realizó a través de calicatas, la topografía, las hojas de percepción, la evaluación de la intensidad, magnitud, y la aceleración del suelo, identificando el grado de debilidad de las estructuras a través de las variables de material de la construcción, el estado de conservación de los predios, la edad de la estructura, procedimientos de construcción de acuerdo con la norma vigente del R.N.E, la topografía del lote, la configuración y elevación. Con relación a las pruebas estadísticas para la evaluación de los datos, se realizó las pruebas de normalidad para comprobar la homogeneidad de los resultados y también se realizó la prueba paramétrica de T de student para la evaluar la aceptación de las hipótesis planteadas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

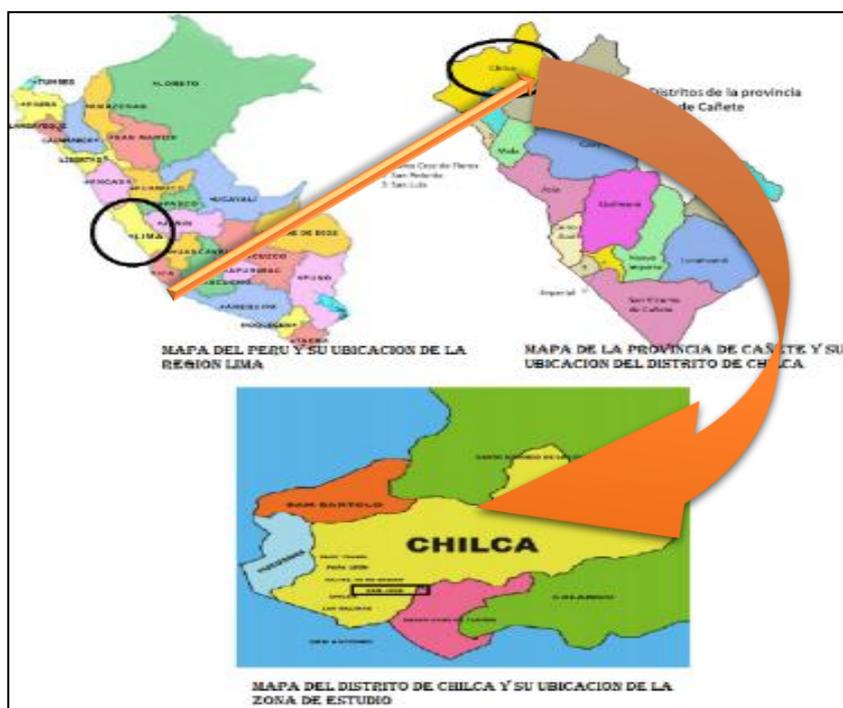
4.1. Resultados respecto a la hipótesis específica (1):

HE1: La estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

Ubicación

La localidad de Chilca se encuentra al sur de Lima, es una de las dieciséis que conforman el territorio peruano de Cañete, situada en el Departamento de Lima, bajo la organización del Gobierno Regional de Lima-Provincias, en el Perú, tiene una superficie total de 475,47 km² y se asienta sobre el 03.m.s.n.m.

Figura 14
Ubicación del distrito de Chilca



Región : Lima
Provincia : Cañete
Distrito : Chilca
Lugar : Asentamiento Humano San José Manzana - P.
La delimitación del área de estudio:
Por el Norte : Asentamiento Humano 15 de enero
Por el Sur : Salinas
Por el Este : Chilca
Por el Oeste : Océano Pacífico

Figura 15
Ubicación del área de estudio



Fuente: Área analizada y delimitada en Google Maps

4.1.1 Características Geográficas

4.1.1.1 Clima

En Chilca, los veranos son sofocantes, húmedos, secos y sombreados y los inviernos son largos, frescos, secos y generalmente despejados. A lo largo del año, la temperatura oscila en su mayor parte entre los 16 °C y los 27 °C y rara vez baja de los 15 °C o supera los 29 °C.

A la luz de la puntuación de la industria de viajes, la mejor temporada para visitar Chilca para ejercicios de clima cálido es desde mediados de abril hasta el límite más lejano de octubre.

La temporada cálida dura 3,1 meses, del 3 de enero al 6 de abril, y la temperatura máxima diaria típica es superior a los 25 °C. El día más caluroso del año es el 15 de febrero, con una temperatura máxima típica de 27 °C y una temperatura mínima típica de 21 °C.

La estación fría dura 4,2 meses, del 11 de junio al 18 de octubre, y la temperatura máxima diaria típica es inferior a 21 °C. El día más frío del año es el 21 de agosto, con una temperatura mínima típica de 16 °C y un límite típico de 19 °C.

4.1.1.2 Acceso

Lima – Chilca: 61 Km al sur de Lima por la Panamericana Sur (50 minutos en auto aproximadamente). Se asienta sobre los 03 m.s.n.m.

Chilca – San José aproximadamente a 250m del puente Chilca que se encuentra en plena panamericana sur.

4.1.1.3 Topografía

Las coordenadas geográficas de Chilca para este estudio son -12,521° de latitud, -76,737° de longitud y 11 m de elevación.

En un radio de 3 kilómetros de Chilca hay diferencias significativas de altura, con una fluctuación máxima de elevación de 179 metros y una altitud media sobre el nivel del mar de 21 metros. En un radio de 16 kilómetros hay importantes fluctuaciones de altitud (1.200 metros). En un radio de 80 kilómetros, también hay fluctuaciones de altura considerables (5.039 metros).

En un radio de 3 kilómetros de Chilca, el 54% del área es terreno plano y el 30% es vegetación escasa; en un radio de 16 kilómetros, el 47% del

área es agua y el 25% es vegetación escasa; y en un radio de 80 kilómetros, el 51% del área es agua y el 17% es vegetación escasa.

4.1.1.4 Vientos

El viento en una zona concreta está muy influenciado por la topografía y otras variables, y la velocidad y dirección instantáneas del viento fluctúan mucho más que las medias horarias.

La velocidad media horaria del viento en Chilca varía estacionalmente en una pequeña cantidad a lo largo del año.

El período de siete meses, del 13 de mayo al 14 de diciembre, con velocidades medias de viento superiores a 12,9 kilómetros por hora, es el más ventoso del año. El 10 de agosto es el día más ventoso del año, con una velocidad media del viento de 14,9 kilómetros por hora.

4.1.1.5 Precipitaciones

El periodo más tranquilo del año va del 14 de diciembre al 13 de mayo. El día del año con la menor velocidad media del viento es el 9 de marzo, con 10,9 kilómetros por hora.

El número de días de lluvia (los que tienen más de 1 milímetro de precipitación líquida o su equivalente líquido) no varía mucho por temporada en Chilca. La frecuencia oscila entre 0% y 1%, con una media de 0%.

Se distingue entre días sólo con lluvia, días sólo con nieve y días con lluvia y nieve. En base a esta clasificación, la lluvia es la forma de precipitación más prevalente a lo largo del año, con una probabilidad del 1% el 25 de enero.

4.1.1.6 Hidrografía

La cuenca hidrográfica de Chilca se inicia en la precordillera andina, a 3.300 metros sobre el nivel del mar, y está formada por las quebradas

de Cucul, que se forma por la unión de las quebradas de Huallanche y Matará; y por la quebrada de Cucayacu, que en su parte alta se conoce como Calahuaya. A excepción de la quebrada Calahuaya y sus afluentes en la margen izquierda, la mayor parte de la limitada cantidad de escorrentía que llega a la quebrada Chilca durante la época de lluvias se origina en estas quebradas. El río Chilca se nutre de la poca precipitación estacional que cae dentro de la cuenca húmeda de 162 km². La mayor longitud de la cuenca del río Chilca es de 62 kilómetros y su pendiente media es del 6%. Actualmente, la mayor parte del agua utilizada en el valle se extrae del suelo. La topografía general de estas cuencas se asemeja a la de la mayoría de los ríos de la vertiente del Pacífico, que es la de una cuenca hidrográfica extendida con un fondo profundo y fracturado y pendientes pronunciadas; la cuenca está limitada por cadenas de cerros con una continua y rápida reducción de la elevación máxima. A nivel fisiográfico se pueden distinguir las Llanuras Costeras, el Flanco Occidental de los Andes, las Altas Cumbres y los Valles Glaciares.

4.1.2 Características Geotecnicas

La geología del área demuestra que hay la presencia de relleno compuesto de arena mal graduada con limo.

La recurrencia de los sismos es normal e impresionante en la región reseñada, está situada en la zona 4 de sismicidad excepcionalmente alta, de ocurrir un temblor grave en el Sector, se obtendrá las consecuencias subsiguientes.

La investigación del suelo se realizó a través de pozos para reconocer el perfil estratigráfico de la tierra cuyo orden es el siguiente

Tabla 27
Calicatas y su profundidad

Calicata	Profundidad (m)
C-1	3.00
C-2	3.00
C-3	3.00

Validado en el estudio del perfil estratigráfico, véase el Anexo N°5 del estudio de suelos.

Según el trabajo de campo, las pruebas de laboratorio y clasificación de los suelos encontrados al realizar la calicata se adquiere el perfil estratigráfico del suelo: En los pozos de sondeo C-01, C-02 y C-03, ejecutados, se encuentran rellenos compuesto de arena mala graduada con presencia de limo y gravas de 1".

Según el estudio de suelo realizado por la investigadora, la capacidad admisible es baja en la zona con un valor de 1.16 kg/cm².

Además de acuerdo con las investigaciones realizadas por el Programa Presupuestal N°068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres del Instituto Geofísico del Perú, se consideró como un suelo de arena mal graduada (SP) con capacidad portante entre (1.0 kg/cm² y 2.0 kg/cm²).

De acuerdo con la información sismológica, el sitio en estudio está situado en la zona N°4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Se han encontrado intensidades altas de VIII - IX en la escala de Mercalli modificada para la zona de estudio. En consecuencia, la susceptibilidad sísmica es alta.

En la excavación de calicatas que se realizó para la presente investigación no se encontró nivel freático.

Parámetros según la sismicidad

- Según el mapa de zonificación sísmica del Perú, el sitio de investigación está situado en la Zona IV, que es una zona de muy alta sismicidad; por lo tanto, las estructuras situadas dentro de esta zona están en una zona de alto riesgo sísmico.
- Según los catálogos proporcionados por el IGP (Instituto Geofísico del Perú) y el INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), se han detectado varios sismos de magnitud 8 en la escala de Richter y de intensidad IX a X en la escala de Mercalli modificada en la provincia de Cañete, en la zona de Lima. Debido a la profundidad del foco, su influencia ha causado enormes daños.
- Para la caracterización del sismo probabilístico catalogado por magnitud para el distrito de Chilca, el rango de magnitudes dañinas está entre 6.0 y 7.9, según la tabla N°3. Esto corresponde a un descriptor de 0,260 y un ponderado de 0,283.
- Si la fuerza del terremoto se sitúa entre IX y X, todas las estructuras resultan gravemente dañadas, y muchas estructuras se desplazan de sus cimientos. Según la tabla N°4, el suelo resulta con fracturas, con un descriptor de 0,260 y un valor ponderado de 0,643.
- Para la caracterización del sismo basada en la aceleración natural del suelo, el rango está entre 0,05 y 2 micras, lo que corresponde a un descriptor de 0,260 y un ponderado de 0,074, .

Tabla 28
Magnitud del sismo

MAGNITUD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.283	
Mayor a 8: Grandes terremotos.	PS1	0.503
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	PS2	0.26
4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	PS3	0.134
3.5 a 4.4: sentido por mucha gente.	PS4	0.068
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos.	PS5	0.035

Tabla 29
Intensidad del sismo

INTENSIDAD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.643	
XI Y XII. Destrucción total, puentes destruidos, grandes grietas en el suelo. Las ondas sísmicas se observan en el suelo y objetos son lanzados al aire.	PX1	0.503
IX Y X. Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado.	PX2	0.26
VI, VII Y VIII. Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en las estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.	PX3	0.134
III, IV y V. Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean.	PX4	0.068
I y II. Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.	PX5	0.035

Tabla 30
Aceleración natural del suelo

PARAMETRO	ACELERACION NATURAL DEL SUELO	PESO PONDERADO: 0.074		
DESCRIPTORES	AS1	Menor a 0.05 micrones	PAS 1	0.503
	AS2	0.05 - 2 micrones	PAS 2	0.26
	AS3	2 - 5 micrones	PAS 3	0.134
	AS4	5 - 8 micrones	PAS 4	0.068
	AS5	8 -10 micrones	PAS 5	0.035

Parámetros según tipo de suelo

En conformidad con las labores de campo, ensayos de laboratorio, clasificación de los suelos encontrados en las excavaciones se tiene el siguiente perfil estratigráfico del subsuelo: En las calicatas C-01, C-02 y C-03, ejecutadas se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, y gravas de 1".

Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi húmeda de baja compacidad de color beige amarillento.

Tabla 31
Parámetros del suelo

PARAMETRO		TIPO DE SUELO	PESO PONDERADO: 0.515	
DESCRIPTORES	Y1	Relleno Sanitario	PY1	0.503
	Y2	Arena Eólica y/o limo (con agua)	PY2	0.26
	Y3	Arena Eólica y/o limo (sin agua)	PY3	0.134
	Y4	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial.	PY4	0.068
	Y5	Afloramiento rocoso y estratos de grava.	PY5	0.035

Parámetros según topografía y pendiente

La topografía es homogénea en la zona de estudio es plana con pendiente menor a 5°.

Tabla 32
Topografía y pendiente

TOPOGRAFIA Y PENDIENTE	PESO PONDERADO: 0.306	
45° a mas	PY1	0.503
25° a 45°	PY2	0.26
20° a 30°	PY3	0.134
10° a 20°	PY4	0.068
Menor a 5°	PY5	0.035

Tabla 33
Resultados de peligro sísmico

Peligro Sísmico				
Magnitud del sismo		0.074	Valor de Peligrosidad	0.307
Parámetro	Descriptor			
0.283	0.260			
Intensidad del Sismo				
Parámetro	Descriptor	0.167		
0.643	0.260			
Aceleración del Suelo				
Parámetro	Descriptor	0.019		
0.074	0.260			
Tipo de suelo				
Parámetro	Descriptor	0.035		
0.515	0.068			
Topografía y Pendiente				
Parámetro	Descriptor	0.012		
0.306	0.035			

Tabla 34
Resultados de nivel de peligro sísmico

NIVEL	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	$0.26 \leq R < 0.503$
PELIGRO ALTO	$0.134 \leq R < 0.260$
PELIGRO MEDIO	$0.068 \leq R < 0.134$
PELIGRO BAJO	$0.035 \leq R < 0.068$

La estimación de la peligrosidad es de 0,307 en consecuencia está dentro del alcance $0,26 \leq R < 0,503$ y el nivel de peligrosidad es muy alto para el Asentamiento Humano San José.

Comprobación de hipótesis:

H1: La estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

H0: La estimación del peligro sísmico no es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

Prueba de normalidad:

Debido a que el resultado (valor de peligrosidad) es una variable constante que se repite en toda la muestra, la prueba de normalidad se ha desestimado.

Prueba de paramétrica:

Por otro lado, como prueba paramétrica se aplica el estadístico de la T de Student ya que se trabaja con una muestra independiente.

Prueba t para una muestra						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Valor de peligrosidad	2.188E+16	23	,000	.307000	.30700	.30700

Como se observa, $p < 0.05$ y se acepta la hipótesis alternativa de que la estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

4.2 Resultados respecto a la hipótesis específica (2)

HE2: La vulnerabilidad sísmica es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

Para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica respecto al objetivo específico (2) es necesario conocer los siguientes aspectos:

Material de construcción

De las 24 edificaciones evaluadas de acuerdo con la ficha de observación se alcanzaron los siguientes resultados. Correspondiéndole un descriptor de 0.035 y un ponderado de 0.386.

Tabla 35
Porcentaje-Material de construcción

Material	Nº de lotes	Porcentaje %
Madera.	0	0
Quincha (caña con barro).	0	0
Adobe o tapia.	0	0
Ladrillo o bloque de cemento	24	100
TOTAL	24	100

Figura 16
Estadístico-Material de construcción

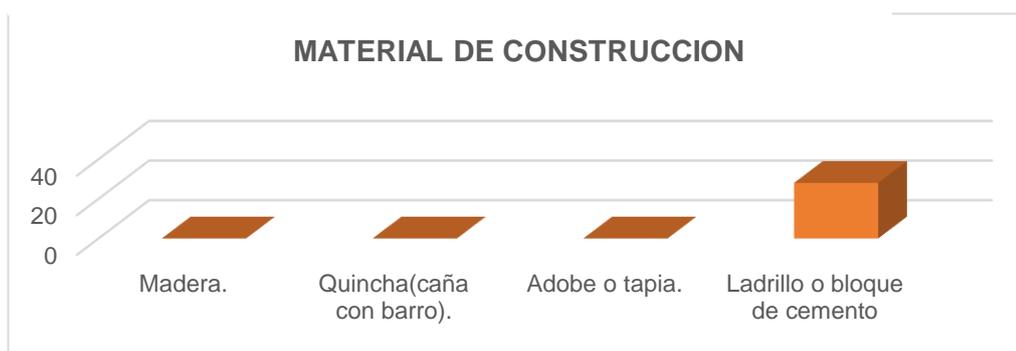


Tabla 36
Parámetro y peso ponderados de material de construcción

PARAMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCION DE EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.386	
DESCRITORES	FE1	Estera/cartón	PFE1	0.503
	FE2	Madera	PFE2	0.26
	FE3	Quincha (caña de barro)	PFE3	0.134
	FE4	Adobe o tapia	PFE4	0.068
	FE5	Ladrillo o bloque de cemento	PFE5	0.035

Estado de conservación

De las 24 edificaciones evaluadas, de acuerdo con la ficha de observación, se obtuvieron los siguientes resultados. Correspondiéndole a las edificaciones de estado regular un descriptor de 0.134 y un ponderado de 0.236. A las edificaciones de estado Malo un descriptor de 0.260 y un ponderado de 0.236. A las edificaciones de estado Muy Malo un descriptor de 0.503 y un ponderado de 0.236.

Tabla 37
Porcentaje-Estado de conservación de edificaciones

Estado de conservación	Edificaciones	Porcentaje %
Bueno	0	0.00
Regular	14	58.33
Malo	8	33.33
Muy malo	2	8.33
TOTAL	24	100.00

Figura 17
Estadístico estado conservación



Tabla 38
Estado de conservación y peso ponderado de edificaciones

PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.236		
DESCRPTORES	FE6	Muy malo: Las edificaciones en que las estructuras presentan tal deterioro que hace presumir su colapso.	PFE6	0.503
	FE7	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la compromete, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	PFE7	0.26
	FE8	Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuya estructura no tiene deterioro y si lo tienen no lo compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal.	PFE8	0.134
	FE9	Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	PFE9	0.068
	FE10	Muy Bueno: Las edificaciones que reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	PFE10	0.035

Antigüedad de la edificación

De las 24 edificaciones evaluadas de acuerdo con la ficha de observación se obtuvieron los siguientes resultados. Correspondiéndole a las edificaciones con una antigüedad de 5-10 años un descriptor de 0.035 y un ponderado de 0.111. A las edificaciones con una antigüedad de 10-20 años un descriptor de 0.068 y un ponderado de 0.111.

Tabla 39
Porcentaje- Antigüedad de la construcción

Antigüedad	Edificaciones	Porcentaje %
5-10 años	11	45.83
10-20 años	13	54.17
20-30 años		
30-40 años		
40-50 años		
Total	24	100.00

Figura 18
Estadístico antigüedad de edificaciones

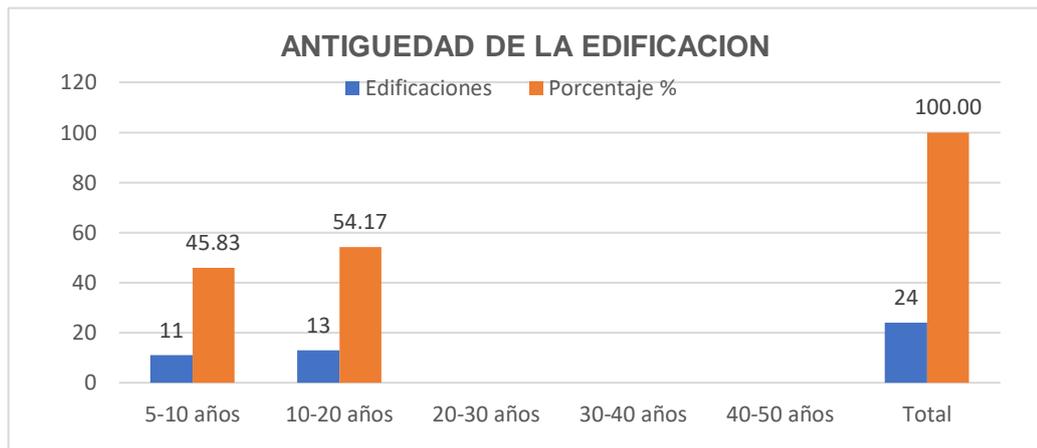


Tabla 40*Antigüedad de la construcción y peso ponderado*

PARAMETRO		ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.111	
DESCRIPTORES	FE11	De 40 a 50 años.	PFE11	0.503
	FE12	De 30 a 40 años.	PFE12	0.26
	FE13	De 20 a 30 años.	PFE13	0.134
	FE14	De 10 a 20 años.	PFE14	0.068
	FE15	De 5 a 10 años.	PFE15	0.035

Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con la normatividad vigente

De las 24 edificaciones evaluadas según a la ficha de observación se consiguió los siguientes resultados. Perteneciendo un descriptor de 0.503 y un ponderado de 0.111.

Tabla 41*Porcentaje-Incumplimiento de normatividad*

Incumplimiento a la normatividad	Edificaciones	Porcentaje %
80-100%	24	100.00
60-80%		
40-60%		
20-40%		
0-20%		
Total	24	100.00

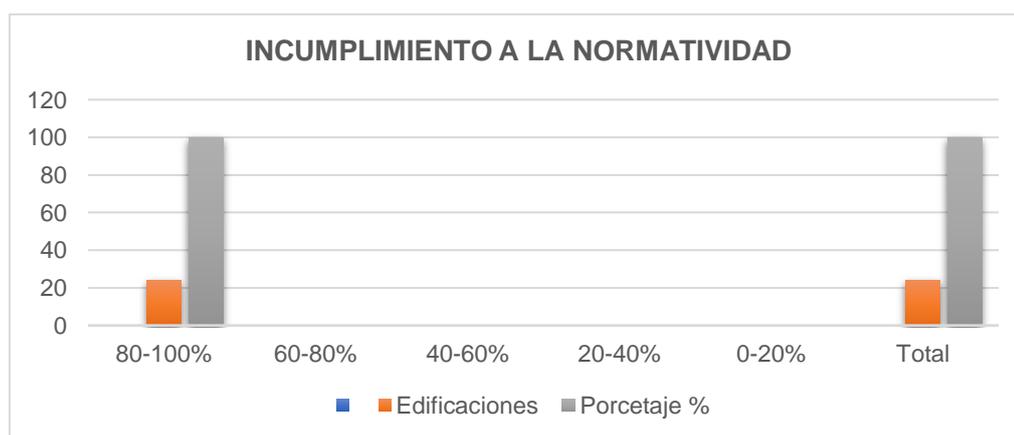
Figura 19*Estadístico - Incumplimiento de normatividad*

Tabla 42*Incumplimiento de procesos de construcción y peso ponderado*

PARAMETRO		INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD	PESO PONDERADO: 0.111	
DESCRIPTORES	FE11	80 - 100%	PFE11	0.503
	FE12	60 - 80%	PFE12	0.26
	FE13	40 - 60%	PFE13	0.134
	FE14	20 - 40%	PFE14	0.068
	FE15	0 - 20 %	PFE15	0.035

Topografía del terreno

De las 24 edificaciones evaluadas de acuerdo con la ficha de observación se obtuvieron los siguientes resultados. Cor respondiéndole un descriptor de 0.035 y un ponderado de 0.044.

Tabla 43*Porcentaje -Topografía del terreno*

Topografía del terreno	Edificaciones	Porcentaje%
>50%		
30≤P≤50%		
20≤P≤30%		
10≤P≤20%		
≤10%	24	100
Total	24	100

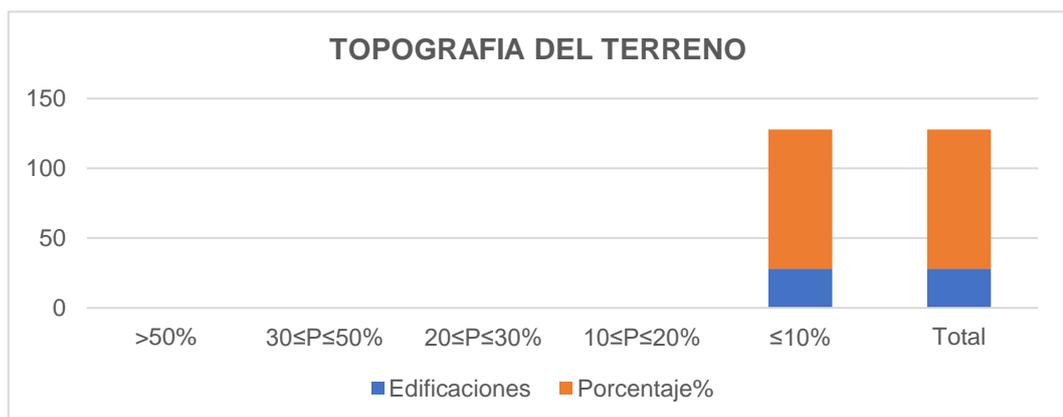
Figura 20*Estadístico-Topografía del terreno*

Tabla 44
Topografía del terreno y peso ponderado

PARAMETRO		TOPOGRAFIA DEL TERRENO	PESO PONDERADO: 0.044	
DESCRIPTORES	FE16	>50%	PFE16	0.503
	FE17	30% ≤ P ≤ 50%	PFE17	0.26
	FE18	20% ≤ P ≤ 30%	PFE18	0.134
	FE19	10% ≤ P ≤ 20%	PFE19	0.068
	FE20	≤ 10%	PFE20	0.035

Configuración de la elevación de las edificaciones

Los resultados adjuntos se obtuvieron de las 24 estructuras evaluadas por la hoja de percepción. Comparando con las estructuras de 1 piso un descriptor de 0,035 y una ponderación de 0,068. Para las estructuras de 2 pisos, un descriptor de 0,068 y una ponderación de 0,068. Para las estructuras de 3 pisos, un descriptor de 0,134 y una ponderación de 0,068.

Tabla 45
Porcentaje - Configuración de elevación de la edificación

Configuración de elevación	N.º de lotes	Porcentaje%
5 pisos		0.00
4 pisos		0.00
3 pisos	1	4.17
2 pisos	7	29.17
1 pisos	16	66.67
Total	24	100.00

Figura 21
Estadístico-Configuración de elevación de la edificación

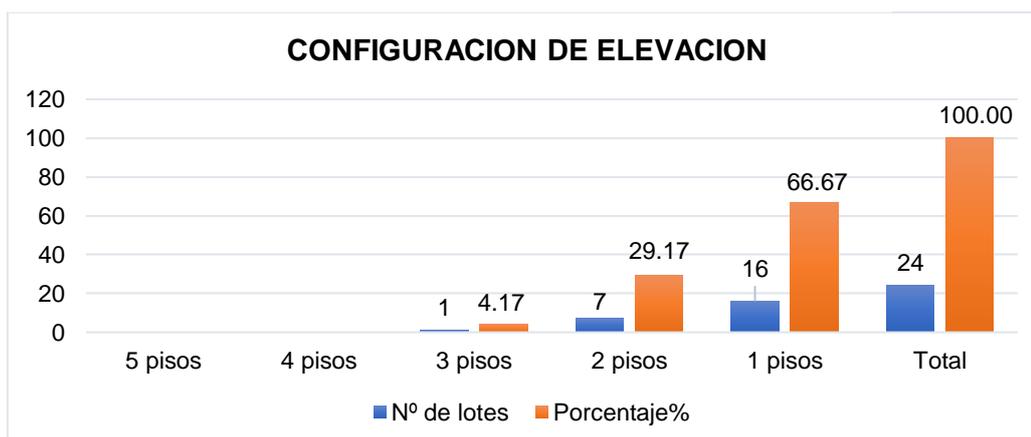


Tabla 46
Elevación de edificaciones y peso ponderado

PARAMETRO		CONFIGURACION DE ELEVACION DE LAS EDIFICACIONES	PESO PONDERADO: 0.068	
DESCRIPTORES	FE21	5 pisos	PFE21	0.503
	FE22	4 pisos	PFE22	0.26
	FE23	3 pisos	PFE23	0.134
	FE24	2 pisos	PFE24	0.068
	FE25	1 pisos	PFE25	0.035

Tabla 47
Nivel de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTO	$0.26 \leq P < 0.503$
VULNERABILIDAD ALTO	$0.134 \leq P < 0.260$
VULNERABILIDAD MEDIO	$0.068 \leq P < 0.134$
VULNERABILIDAD BAJO	$0.035 \leq P < 0.068$

Tabla 48
Resultados del nivel de vulnerabilidad

EDIFICACIONES	N.º DE LOTES	VALOR	NIVEL
EDIFICACION N°1	LOTE N°1	0,144	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°2	LOTE N°2	0,111	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°3	LOTE N°3	0,109	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°4	LOTE N°4	0,142	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°5	LOTE N°5	0,109	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°6	LOTE N°6	0,111	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°7	LOTE N°7	0,200	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°8	LOTE N°8	0,111	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°9	LOTE N°9	0,109	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°10	LOTE N°10	0,142	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°11	LOTE N°11	0,142	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°12	LOTE N°12	0,112	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°13	LOTE N°13	0,115	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°14	LOTE N°14	0,116	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°15	LOTE N°15	0,142	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°16	LOTE N°16	0,142	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°17	LOTE N°17	0,111	Vulnerabilidad media

EDIFICACION N°18	LOTE N°18	0,112	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°19	LOTE N°19	0,109	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°20	LOTE N°20	0,111	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°21	LOTE N°21	0,200	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°22	LOTE N°22	0,112	Vulnerabilidad media
EDIFICACION N°23	LOTE N°23	0,139	Vulnerabilidad alta
EDIFICACION N°24	LOTE N°24	0,116	Vulnerabilidad media

Nivel de vulnerabilidad Sísmica		Porcentaje %
vulnerabilidad alto	9	37.5
vulnerabilidad media	15	62.5
Total	24	100

En consecuencia, según los Anexos N°2 y N°3, de los 24 predios analizados 15 edificaciones tienen un grado medio de vulnerabilidad y 9 de vulnerabilidad alta ante un sismo.

Comprobación de hipótesis:

H1: La vulnerabilidad sísmica es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

H0: La vulnerabilidad sísmica no es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.

Prueba de normalidad:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Vulnerabilidad sísmica	,298	24	,001	,696	24	1,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Debido a que la muestra es menor a 50, se tomará en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, que nos brinda el resultado de la prueba de normalidad de $p > 0.05$, lo que se interpreta que los datos siguen una distribución normal, por lo que se le brinda una apta validez.

Prueba paramétrica:

Por otro lado, como prueba paramétrica se aplica el estadístico de la T de Student ya que igualmente se trabaja con una muestra independiente.

Prueba t para una muestra						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Vulnerabilidad sísmica	23.857	23	.000	.127792	.11671	.13887

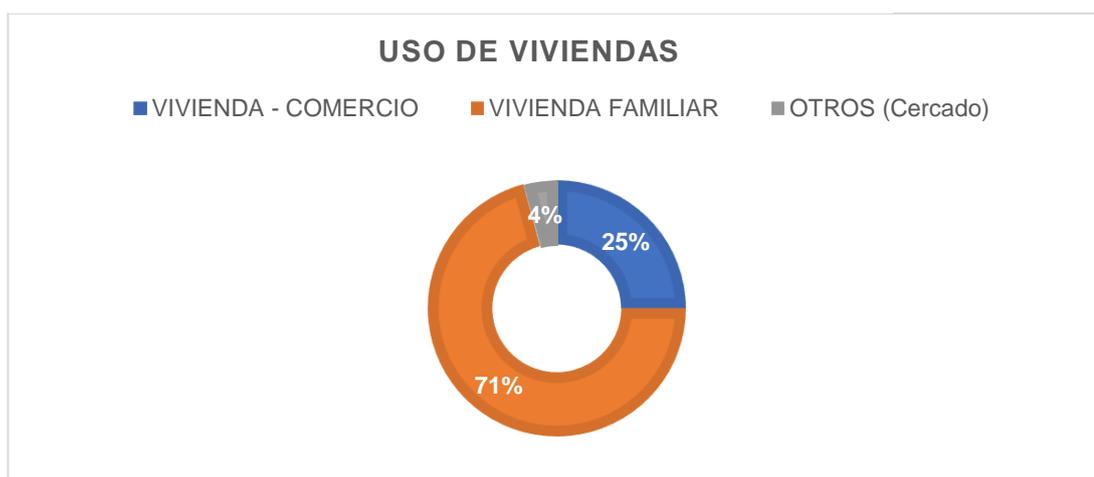
Como se observa, $p < 0.05$ y se acepta la hipótesis alternativa de que la vulnerabilidad sísmica es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José. Pero, es importante acatar que solo el 37.5% de la muestra cumple con ello, y el 62.5% se inclina a una vulnerabilidad sísmica media.

4.3 Resultados respecto a la hipótesis específica (3)

HE3: Las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico propuesto son millonarias.

Figura 22

Estadístico uso de edificaciones



Las estructuras desglosadas se refieren en general a viviendas familiares (71%), residencias de negocios (25%) y algunas partes vacías, sólo cercadas (4%). Las estructuras son todas de obra de piedra ligada (100%).

Tabla 49

Resultados de características de las edificaciones

EDIFICACIÓN	LOTE Nº	USO	MATERIAL PREDOMINANTE	AREA CONSTRUIDA (m2)	Nº DE PISOS
EDIFICACION Nº1	LT 1	Vivienda	Ladrillo	85 m2 85 m2 52ml	2
EDIFICACION Nº2	LT 2	Vivienda	Ladrillo	120 m2 120 m2	2
EDIFICACION Nº3	LT 3	Vivienda-Comercio	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº4	LT 4	Vivienda	Ladrillo	102 m2	1
EDIFICACION Nº5	LT 5	Vivienda	Ladrillo	84 m2	1
EDIFICACION Nº6	LT 6	Vivienda	Ladrillo	120 m2 120 m2	2
EDIFICACION Nº7	LT 7	Vivienda	Ladrillo	96 m2	1
EDIFICACION Nº8	LT 8	Vivienda	Ladrillo	120 m2 120 m2	2
EDIFICACION Nº9	LT 9	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº10	LT 10	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº11	LT 11	Vivienda-Comercio	Ladrillo	108 m2	1
EDIFICACION Nº12	LT 12	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº13	LT 13	Vivienda	Ladrillo	100 m2	2
EDIFICACION Nº14	LT 14	Vivienda	Ladrillo	100 m2 100m2 100 m2	3
EDIFICACION Nº15	LT 15	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº16	LT 16	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº17	LT 17	Vivienda-Comercio	Ladrillo	120 m2 120 m2	2
EDIFICACION Nº18	LT 18	Vivienda	Ladrillo	108 m2	1
EDIFICACION Nº19	LT 19	Vivienda-Comercio	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº20	LT 20	Vivienda-Comercio	Ladrillo	120 m2 120 m2	2
EDIFICACION Nº21	LT 21	Vivienda	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº22	LT 22	Vivienda-Comercio	Ladrillo	120 m2	1
EDIFICACION Nº23	LT 23	Otro	Ladrillo	52 ml	1
EDIFICACION Nº24	LT 24	Vivienda	Ladrillo	60 m2	1

Estimación de los valores expuestos

En caso de desastre, la infraestructura dañada no será repuesta a su valor original (devaluado por antigüedad o estado de conservación), sino que por el contrario será repuesta como una edificación nueva. Se ha realizado el cálculo de los costos por metro cuadrado de las tipologías constructivas identificadas utilizando los valores unitarios de la Resolución Ministerial N°270-2020-VIVIENDA (Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento, 2020), sin considerar ningún tipo de depreciación. Las características de cada partida asignada a cada tipología constructiva.

Partida	EDIFICACION			
	1			
	PISO 1		PISO 2	
	Categoría y valores unitarios			
Muros y columnas	C	228.28	C	228.3
Techo	C	168.39	F	21.92
Pisos	D	96.01	D	96.01
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51
Revestimientos	F	62.93	F	62.93
Baños	C	53.55	B	77.2
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46
TOTAL		696.13		573.31



Edificación Analizada N°1

		EDIFICACION			
		2			
		PISO 1		PISO 2	
Partida	Categoría y valores unitarios				
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28	
Techo	C	168.39	C	168.39	
Pisos	D	96.01	B	165.36	
Puertas y ventanas	F	53.51	C	95.1	
Revestimientos	F	62.93	F	62.93	
Baños	C	53.55	B	77.2	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46	
TOTAL		696.13		830.72	



Edificación Analizada N°2

		EDIFICACION	
		3	
		PISO 1	
Partida	Categoría y valores unitarios		
Muros y columnas	C	228.28	
Techo	C	168.39	
Pisos	H	24.26	
Puertas y ventanas	F	53.51	
Revestimientos	F	62.93	
Baños	D	28.57	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	
TOTAL		599.4	



Edificación Analizada N°3

EDIFICACION		
4		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	F	21.92
Pisos	H	24.26
Puertas y ventanas	G	28.9
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	428.32	

Edificación Analizada N°4



EDIFICACION		
5		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	F	21.92
Pisos	H	24.26
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	452.93	



Edificación Analizada N°5

		EDIFICACION			
		6			
		PISO 1		PISO 2	
Partida	Categoría y valores unitarios				
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28	
Techo	C	168.39	F	21.92	
Pisos	E	64.33	F	43.93	
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51	
Revestimientos	F	62.93	F	62.93	
Baños	C	53.55	C	53.55	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46	
TOTAL		664.45		497.58	



Edificación Analizada N°6

		EDIFICACION	
		7	
		PISO 1	
Partida	Categoría y valores unitarios		
Muros y columnas	C	228.28	
Techo	F	21.92	
Pisos	H	24.26	
Puertas y ventanas	H	14.45	
Revestimientos	F	62.93	
Baños	E	16.8	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	
TOTAL		402.1	



Edificación Analizada N°7

EDIFICACION				
8				
PISO 1		PISO 2		
Partida	Categoría y valores unitarios			
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28
Techo	C	168.39	C	168.39
Pisos	E	64.33	E	64.33
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51
Revestimientos	F	62.93	F	62.93
Baños	C	53.55	C	53.55
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46
TOTAL		664.45		664.45



Edificación Analizada N°8

EDIFICACION		
9		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	D	96.01
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	53.55
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL		696.13



Edificación Analizada N°9

EDIFICACION		
10		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	H	24.26
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	599.4	



Edificación Analizada N°10

EDIFICACION		
11		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	H	24.26
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	599.4	



Edificación Analizada N°11

EDIFICACION		
12		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	F	43.93
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL		619.07



Edificación Analizada N°12

13				
PISO 1			PISO 2	
Partida	Categoría y valores unitarios			
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28
Techo	C	168.39	C	168.39
Pisos	E	64.33	H	24.26
Puertas y ventanas	F	53.51	I	0.00
Revestimientos	F	62.93	F	62.93
Baños	C	28.57	H	0.00
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	H	0
TOTAL		639.47		483.86



Edificación Analizada N°13

EDIFICACION						
14						
PISO 1		PISO 2		PISO 3		
Partida	Categoría y valores unitarios					
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28	C	228.28
Techo	C	168.39	C	168.39	F	21.92
Pisos	E	64.33	F	43.93	F	43.93
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51	F	53.51
Revestimientos	F	62.93	F	62.93	F	62.93
Baños	D	28.57	D	28.57	D	28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46	F	33.46
TOTAL		639.47		619.07		472.6



Edificación Analizada N°14

EDIFICACION		
15		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	F	21.92
Pisos	H	24.26
Puertas y ventanas	G	28.9
Revestimientos	I	0.00
Baños	F	12.51
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL		349.33



Edificación Analizada N°15

		EDIFICACION	
		16	
		PISO 1	
Partida	Categoría y valores unitarios		
Muros y columnas	C	228.28	
Techo	C	168.39	
Pisos	G	38.77	
Puertas y ventanas	F	53.51	
Revestimientos	F	62.93	
Baños	D	28.57	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	
TOTAL	613.91		



Edificación Analizada N°16

		EDIFICACION			
		17			
		PISO 1		PISO 2	
Partida	Categoría y valores unitarios				
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28	
Techo	C	168.39	F	21.92	
Pisos	E	64.33	E	64.33	
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51	
Revestimientos	F	62.93	F	62.93	
Baños	C	53.55	C	53.55	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46	
TOTAL	664.45		517.98		



Edificación Analizada N°17

		EDIFICACION
		18
		PISO 1
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	E	64.33
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	E	89.27
Baños	C	53.55
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	690.79	



Edificación Analizada N°18

		EDIFICACION
		19
		PISO 1
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	D	96.01
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	C	53.55
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	696.13	



Edificación Analizada N°19

		EDIFICACION			
		20			
		PISO 1		PISO 2	
Partida	Categoría y valores unitarios				
Muros y columnas	C	228.28	C	228.28	
Techo	C	168.39	C	168.39	
Pisos	D	96.01	D	96.01	
Puertas y ventanas	F	53.51	F	53.51	
Revestimientos	D	129.75	F	62.93	
Baños	C	53.55	C	53.55	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	F	33.46	
TOTAL		762.95		696.13	



Edificación Analizada N°20

		EDIFICACION	
		21	
		PISO 1	
Partida	Categoría y valores unitarios		
Muros y columnas	C	228.28	
Techo	F	21.92	
Pisos	G	38.77	
Puertas y ventanas	G	53.51	
Revestimientos	F	62.93	
Baños	D	28.57	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46	
TOTAL		467.44	



Edificación Analizada N°21

EDIFICACION		
22		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	C	168.39
Pisos	D	96.01
Puertas y ventanas	F	53.51
Revestimientos	F	62.93
Baños	C	53.55
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F	33.46
TOTAL	696.13	



Edificación Analizada N°22

EDIFICACION		
23		
PISO 1		
Partida	Categoría y valores unitarios	
Muros y columnas	C	228.28
Techo	H	0
Pisos	I	4.85
Puertas y ventanas	H	14.45
Revestimientos	I	0
Baños	G	8.6
Instalaciones eléctricas y sanitarias	G	18.07
TOTAL	274.25	



Edificación Analizada N°23

		EDIFICACION	
		24	
		PISO 1	
Partida	Categoría y valores unitarios		
Muros y columnas	C		228.28
Techo	F		21.92
Pisos	H		24.26
Puertas y ventanas	F		53.51
Revestimientos	F		62.93
Baños	D		28.57
Instalaciones eléctricas y sanitarias	F		33.46
TOTAL			452.93



Edificación Analizada N°24

La suma mostrada se obtiene a través del producto del área y el costo por metro cuadrado recientemente caracterizado para cada tipología constructiva. Como se muestra en la Resolución Ministerial N° 270-2020-VIVIENDA (Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento, 2020). El valor expuesto se observa en la Tabla N°50

Tabla 50

Resultados de las posibles pérdidas económicas totales

EDIFICACIÓN	LOTE N°	N° DE PISOS	ÁREA CONSTRUIDA	UND	COSTOS POR M ² (S/.)	VALOR EXPUESTO	
						VALFIS	VALHUM
EDIFICACION N°1	LT 1	2	85	M2	696.13	122163.4	1000
			85	M2	573.31		
			52	ML	274.25		
EDIFICACION N°2	LT 2	2	120	M2	696.13	183222.00	1000
			120	M2	830.72		
EDIFICACION N°3	LT 3	1	120	M2	599.4	71928.00	1000
EDIFICACION N°4	LT 4	1	102	M2	428.32	43688.64	1000
EDIFICACION N°5	LT 5	1	84	M2	452.93	38046.12	1000
EDIFICACION N°6	LT 6	2	120	M2	664.45	139443.60	1000
			120	M2	497.58		
EDIFICACION N°7	LT 7	1	96	M2	402.1	38601.60	1000
EDIFICACION N°8	LT 8	2	120	M2	664.45	159468.00	1000
			120	M2	664.45		
EDIFICACION N°9	LT 9	1	120	M2	696.13	83535.60	1000

EDIFICACION N°10	LT 10	1	120	M2	599.4	71928.00	1000
EDIFICACION N°11	LT 11	1	108	M2	599.4	64735.20	1000
EDIFICACION N°12	LT 12	1	120	M2	619.07	74288.40	1000
EDIFICACION N°13	LT 13	2	100	M2	639.47	112333.00	1000
			100	M2	483.86		
EDIFICACION N°14	LT 14	3	100	M2	639.47	173114.00	1000
			100	M2	619.07		
			100	M2	472.6		
EDIFICACION N°15	LT 15	1	120	M2	349.33	41919.60	1000
EDIFICACION N°16	LT 16	1	120	M2	613.91	73669.20	1000
EDIFICACION N°17	LT 17	2	120	M2	664.45	141891.60	1000
			120	M2	517.98		
EDIFICACION N°18	LT 18	1	108	M2	690.79	74605.32	1000
EDIFICACION N°19	LT 19	1	120	M2	690.13	82815.60	1000
EDIFICACION N°20	LT 20	2	120	M2	762.95	175089.60	1000
			120	M2	696.13		
EDIFICACION N°21	LT 21	1	120	M2	467.44	56092.8	1000
EDIFICACION N°22	LT 22	1	120	M2	696.13	83535.6	1000
EDIFICACION N°23	LT 23	1	52	ML	274.25	14261	1000
EDIFICACION N°24	LT 24	1	60	M2	452.93	27175.8	1000
TOTAL, DE VALOR EXPUESTO						S/ 2,147,551.68	1000

Los daños económicos de los 24 predios examinadas a través de las tablas de valores unitarios se elevarían a 2.000.000 ciento 47 mil 500 y 51 con/68 soles.

Comprobación de hipótesis:

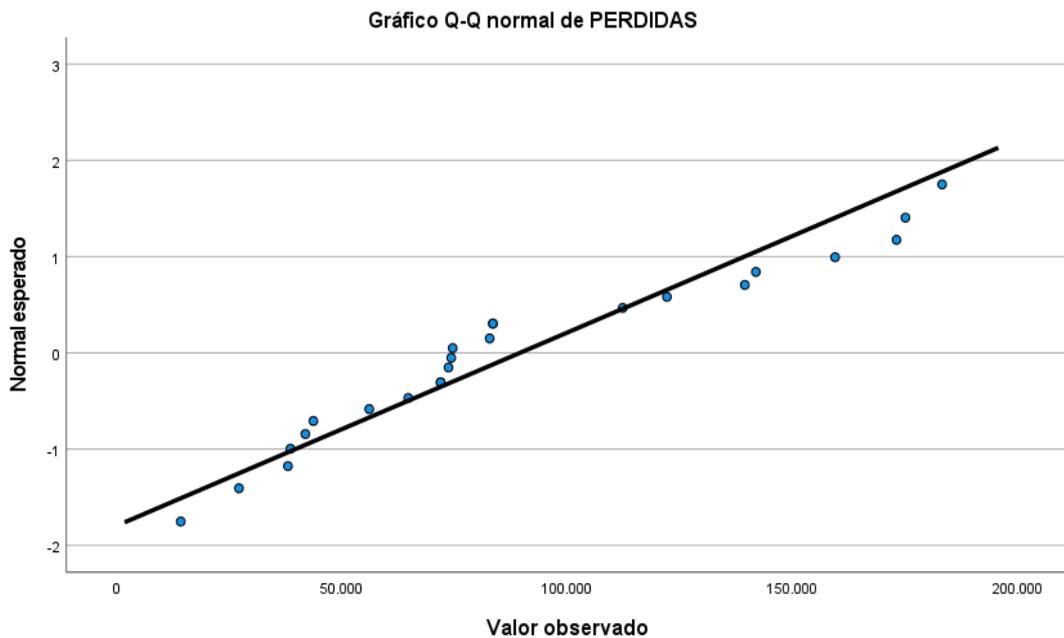
H1: Las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico propuesto son millonarias.

H0: Las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico propuesto no son millonarias.

Prueba de normalidad:

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pérdidas económicas	,289	24	,006	,645	24	,066

a. Corrección de la significación de Lilliefors



Debido a que la muestra es menor a 50, se tomará en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, que nos brinda el resultado de la prueba de normalidad de $p > 0.05$, lo que se interpreta que los datos siguen una distribución normal, por lo que se le brinda una apta validez.

Prueba paramétrica:

Por otro lado, como prueba paramétrica se aplica el estadístico de la T de Student ya que igualmente se emplea una muestra independiente.

Prueba t para una muestra						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pérdidas económicas	3.370	23	,003	1186243,25000	458125,1464	1914361,3536

Como se observa, $p < 0.05$ y se acepta la hipótesis alternativa de que las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante un escenario sísmico propuesto son millonarias.

4.4 Resultados respecto a la hipótesis general

HG: El riesgo sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano.

Para determinar el riesgo sísmico respecto al objetivo general es necesario conocer los siguientes aspectos:

Estimación de nivel de riesgo

Habiendo identificado y analizado el peligro sísmico al que está expuesta la zona en estudio mediante la evaluación de la intensidad, magnitud, aceleración del suelo, topografía y perfil de suelo y después de haber identificado el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones mediante los factores de material de la construcción, estado de conservación de la construcción, antigüedad de la edificación, procedimientos constructivos de acuerdo a la normatividad vigente, topografía del terreno, configuración y elevación.

Por lo tanto, estimara el nivel del riesgo m matriz de doble entrada: matriz grado de peligro y matriz grado de vulnerabilidad.

Tabla 51
Rangos de nivel de riesgo sísmico

PMA	0.503	0.034	0.067	0.131	0.253
PA	0.26	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.067
PB	0.068	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.134	0.26	0.503
		VB	VM	VA	VMA

Riesgo muy alto	0.068	≤	R	<	0.253
Riesgo alto	0.018	≤	R	<	0.068
Riesgo medio	0.005	≤	R	<	0.018
Riesgo bajo	0.001	≤	R	<	0.005

Tabla 52
Resultados del nivel de riesgo sísmico

EDIFICACIONES	N.º DE LOTES	VALOR DE PELIGRO	VALOR DE VULNERABILIDAD	RANGO	NIVEL DE RIESGO
EDIFICACION N°1	LOTE N°1	0.307	0.144	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION N°2	LOTE N°2	0.307	0.111	0.034	Riesgo alto
EDIFICACION N°3	LOTE N°3	0.307	0.109	0.033	Riesgo alto
EDIFICACION N°4	LOTE N°4	0.307	0.142	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION N°5	LOTE N°5	0.307	0.109	0.033	Riesgo alto
EDIFICACION N°6	LOTE N°6	0.307	0.111	0.034	Riesgo alto
EDIFICACION N°7	LOTE N°7	0.307	0.200	0.061	Riesgo alto
EDIFICACION N°8	LOTE N°8	0.307	0.111	0.034	Riesgo alto
EDIFICACION N°9	LOTE N°9	0.307	0.109	0.033	Riesgo alto
EDIFICACION N°10	LOTE N°10	0.307	0.142	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION N°11	LOTE N°11	0.307	0.142	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION N°12	LOTE N°12	0.307	0.112	0.035	Riesgo alto
EDIFICACION N°13	LOTE N°13	0.307	0.115	0.035	Riesgo alto

EDIFICACION Nº 14	LOTE Nº14	0.307	0.116	0.035	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 15	LOTE Nº15	0.307	0.142	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 16	LOTE Nº16	0.307	0.142	0.044	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 17	LOTE Nº17	0.307	0.111	0.034	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 18	LOTE Nº18	0.307	0.112	0.035	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 19	LOTE Nº19	0.307	0.109	0.033	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 20	LOTE Nº20	0.307	0.111	0.034	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 21	LOTE Nº21	0.307	0.200	0.061	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 22	LOTE Nº22	0.307	0.112	0.035	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 23	LOTE Nº23	0.307	0.139	0.043	Riesgo alto
EDIFICACION Nº 24	LOTE Nº24	0.307	0.116	0.035	Riesgo alto

NIVEL RIESGO SISMICO		PORCENTAJE %
Riesgo alto	24	100
TOTAL	24	100

Por su totalidad de porcentaje se resume un nivel de riesgo sísmico alto para el asentamiento Humano San José, Chilca Cañete.

Comprobación de hipótesis:

H1: El riesgo sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano.

H0: El riesgo sísmico no es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano.

Prueba de normalidad:

Tabla 53

Resultados de la normalidad de resultados de nivel de riesgo

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de riesgo	,324	24	,010	,714	24	,100

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Debido a que la muestra es menor a 50, se tomará en consideración la prueba de Shapiro-Wilk, que nos brinda el resultado de la prueba de normalidad de $p > 0.05$, lo que se interpreta que los datos siguen una distribución normal, por lo que se le brinda una apta validez.

Prueba paramétrica:

Por otro lado, como prueba paramétrica se aplica el estadístico de la T de Student ya que también se emplea una muestra independiente.

Prueba t para una muestra						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Nivel de riesgo	23.801	23	,003	0.039208	0.3580	0.04262

Como se observa, $p < 0.05$ y se acepta la hipótesis alternativa de que el riesgo sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La investigación basándose en el análisis riesgo sísmico por medio de la metodología que inicia un análisis multicitado considerando descomposición de las variables, donde el resultado es de acuerdo con el nivel jerárquico. Los resultados se dan con relación a los parámetros, ponderaciones y pesos establecidos por las recomendaciones del Centro Nacional de Estimación y Prevención de Riesgos de Desastres, y se comprueba en base a la contratación de hipótesis, y este enfoque es rápido y sencillo de realizar.

Discusión de la hipótesis específica 1

El valor de la amenaza (peligro sísmico) es de 0,307, que está dentro del rango 0,26 R 0,503, lo que indica que la estimación de la amenaza sísmica para las estructuras informales del Asentamiento Humano San José es bastante alta. Por otro lado, estos resultados concuerdan con lo mencionado en la tesis de Moquete (2012) donde menciona que se requiere de estudiar la amplificación del movimiento del suelo debido a efectos locales, y caracterizar la amplificación en términos de la intensidad macro sísmica, para así, considerarla en los estudios de peligrosidad sísmica y luego en el cálculo de riesgo sísmico. En la tesis nacional de Rojas (2017) también se llega a concordar con los resultados expuestos en el presente estudio, debido a que la estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el sector 5 lado este de Chupaca (Perú) donde también se presencié la importancia de distintos factores geográficos y geológicos.

Discusión de la hipótesis específica 2

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las estructuras informales del Asentamiento Humano San José es de severidad media (el 62,5% resultó de

vulnerabilidad media y el 37,5% de vulnerabilidad alta). Ante ello, los resultados de la investigación de Lagos (2022) se asemejan con lo presentado actualmente ya que el autor mencionó que la vulnerabilidad sísmica influye negativamente en el diseño de edificaciones informales donde el 18.92% (7) y 81.08% (30) de las edificaciones evaluadas presentaron un nivel de vulnerabilidad sísmica medio y alto. Por otro lado, la investigación de Benites y Cenizario (2020) se concuerda con los resultados encontrados ya que también se realizó en la zona peruana donde también se detecta que el nivel de amenaza sísmica fue muy alto y el nivel de vulnerabilidad estructural fue moderado, además, las estructuras informales generan un riesgo sísmico significativo donde la peligrosidad y la susceptibilidad fueron elementos que afectaron directamente el resultado del riesgo.

Discusión de la hipótesis específica 3

Según el escenario sísmico previsto, las pérdidas económicas en las estructuras informales del Asentamiento Humano San José en Chilca, Cañete son de S/. 2,147,551.68. Estos resultados concuerdan con la investigación de Poicon (2017) donde al evaluar la vulnerabilidad sísmica en zonas urbanas se detectó que, el alto índice de Riesgo Sísmico de las viviendas de mampostería es un factor de reducción y/o eliminación de pérdidas humanas y económicas. Esto también se complementa con el estudio de Jaramillo (2014) donde se expone que la magnitud del daño depende de muchos factores, siendo el desconocimiento y la negligencia dos de los factores que aumentan en gran medida la magnitud del daño que se genera y afectan en grandes porcentajes a miles de familias.

Discusión de la hipótesis general

En los resultados se expuso que el 100% de las edificaciones informales evaluadas presenta un riesgo sísmico de nivel alto en el Asentamiento Humano San José (Las 24 edificaciones se encuentran dentro del rango $0.018 \leq R \leq 0.068$). La investigación de Pujades (2007) realizada en Argentina concuerdan con estos resultados ya que los daños proyectados siguen un patrón radial, con mayores daños en localidades rurales y menores en las zonas urbanas debido a la informalidad de construcción que emplean cada zona. En el caso del Perú, la investigación de Aguilar (2017) se tuvo como resultado las viviendas informales de la zona tienen una vulnerabilidad alta, un riesgo sísmico medio y una calificación de peligro media ya que la mayoría

de las viviendas informales carecen de diseño arquitectónico y estructural y están construidas con materiales de baja calidad. También la investigación de Blondet et al. (2016) llegó a la conclusión de que las viviendas informales son inseguras y que todas ellas sufrirán daños importantes durante un terremoto severo ya que cerca del 84% de las viviendas encuestadas tenían un riesgo sísmico alto y el 16% restante un riesgo sísmico moderado. Por último, la investigación de Kloukinas et al. (2020) también se concuerda con los resultados de que las condiciones de las viviendas en las comunidades locales son fundamentales para lograr la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

1. El riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José de Chilca, Cañete, es de nivel alto; por lo que es necesario el control de las entidades locales y/o regionales con el fin de regular las licencias de construcción y cumplir con las normativas establecidas por la municipalidad.
2. El Peligro sísmico en las edificaciones informales en el asentamiento humano San José es muy alto. Por lo cual el área de estudio se encuentra en una zona de muy alta sismicidad y se han registrado más sismos de 6.9 a 7.9 de magnitud en la escala de Richter.
3. La vulnerabilidad sísmica en el asentamiento Humano San José es media, de las 24 viviendas analizadas 9 resultaron ser de alta vulnerabilidad y 15 de vulnerabilidad media, los parámetros más influyentes para estos resultados fueron: el incumplimiento de los procesos constructivos y el estado de conservación de las edificaciones.
4. Las pérdidas económicas futuras previstas en caso de sismo mayor en las 24 estructuras examinadas son de S/. 2'147,551.68 (dos millones ciento cuarenta y siete mil quinientos ochenta y seis soles). En las edificaciones de un piso oscila entre S/. 14,261.00 y S/. 83,535.60, en las de dos pisos oscila entre S/. 112,333.00 y S/. 183,222.00, y la pérdida generada en la única casa de tres pisos será de S/. 173,114.00. En caso de un desastre natural, la infraestructura dañada no se repondrá a su valor original (devaluado por su antigüedad o estado de conservación).

RECOMENDACIONES

1. La municipalidad a través del área correspondiente (plataforma de defensa civil) deberá elaborar un plan de contingencia en caso de un evento sísmico; realizar capacitaciones para sensibilizar a los vecinos sobre el riesgo de las construcciones informales y posterior ejerza un control brindando asesoramiento técnico con la finalidad de tener edificaciones seguras y facilitar la obtención de las licencias de construcción.
2. Realizar un reforzamiento de estructuras en la manzana – P. La municipalidad designará a los especialistas para realizar la evaluación estructural individual de cada predio, de esta manera se determinará las zonas a reforzar según la vivienda evaluada. En el caso de ser construcciones nuevas se debe considerar el uso de placas rígidas en edificaciones mayores a 3 pisos con el fin de disminuir el efecto de la fuerza sísmica.
3. La Municipalidad a través de la gerencia de desarrollo y planeamiento urbano debería asumir la función de inspeccionar las construcciones que se realizan en el asentamiento humano San José, pues muchas de éstas no son supervisadas ni cuentan con opinión técnica durante su ejecución, cometándose irregularidades en el proceso constructivo, lo que conlleva que la edificación sea muy vulnerable. También la Municipalidad debe hacerse responsable de las edificaciones que se construyen en su jurisdicción y hacer un seguimiento y control.
4. Promover la construcción formal de las viviendas, mediante planes de desarrollo urbano, estandarizando el tipo de edificación para así poder reducir considerablemente las pérdidas económicas ante un sismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, O. (2017). Influencia de las viviendas informales en el riesgo sísmico de la Urbanización Néstor Cáceres Velásquez de la ciudad de Juliaca - Puno, 2017 (Tesis de grado, Universidad Alas Peruanas, Facultad de Ingeniería y Arquitectura). Repositorio UAP. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/2840>
- Alva, J. y Castillo, J. (1993). *Peligro sísmico en el Perú*. Lima, Perú.
- Basurto, C. (2012). *Vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en el distrito de San Luis* (Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Civil). Repositorio URP. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/98>
- Benites, M. y Cenizario, W. (2020). Evaluación y determinación del riesgo sísmico en las viviendas informales del Mercado La Perla de Chimbote (Tesis de grado, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería). Repositorio UNS. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3743>
- Blondet, M., Tarque, N. y Velásquez, J. (2016). Seismic risk assessment of informally built confined masonry dwellings. *First European Conference on Earthquake Engineering and Seismology*, 13(1), 1 -10.
- Borja, S. (2012). *Metodología de la Investigación para Ingenieros*. (Ed. 1) Chiclayo-Perú 2012.
- Crespo, C. y Salamanca, A. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investigación*, 1(27), 1-4. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/340>
- Cuitiño, G., Esteves, A. y Rotondaro, R. (2021). Earthen Architecture in Seismic Zones: Latin America and the Pacific Fire Belt. *Journal of Construction Research*, 3(1), 43-53. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/167949>
- Flores, M. (2015). *Examen de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en el Distrito de Chongos Bajo – Chupaca* (Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes, Facultad de Ingeniería Civil).

Francisco, M. (2012). *Evaluación del riesgo sísmico en edificaciones especiales: escuelas. aplicación a Barcelona* (Tesis de grado, Universidad Politécnica de Cataluña).

Hernández, S. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGRAW – HILL/ Interamericana Editores S.A. (5ta. Ed.). México 2010.

Igartua, J. y Humanes, M. (2014). El método científico aplicado a la investigación en comunicación social. *Aula abierta: lecciones básicas*, 8(6), 1-18. https://www.researchgate.net/publication/237584442_El_metodo_cientifico_aplicado_a_la_investigacion_en_comunicacion_social

Irshad, M., Ullah, S., Ahmad, I, Babar, A y Rahman, A. (2021). Determinants of people's seismic risk perception: A case study of Malakand, Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 55(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102078>

Juárez, B. y Rico, R. (2005). *Mecánica de Suelos - Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos*. Ed. Limusa S.A. (3ra. Ed.). México 1998.

Kloukinas, P., Novelli, V., Kafodya, I. (2020). A building classification scheme of housing stock in Malawi for earthquake risk assessment. *J Hous and the Built Environ*, 35, 507–537. <https://doi.org/10.1007/s10901-019-09697-5>

Lagos, S. (2022). Efecto del riesgo sísmico en el diseño de edificaciones informales del A.H. Los Pinos, Callao – 2021 (Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura). Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97785>

Laucata, J. (2013). *Examen de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales en la Ciudad de Trujillo* (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ingeniería Civil). Repositorio PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4967>

Ley 29664-SINAGERD-Sistema Nacional De Gestión Del Riesgo de Desastres. Perú 2011. CENEPRED, “Manual Para la Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales”, Perú 2014.

Marin, G. (2012). *Evaluación del Riesgo Sísmico del Centro Histórico de la Ciudad de Huánuco* (Tesis de grado, Universidad Nacional De Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil). Repositorio CYBERTESIS UNI <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2343055>

Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento, 2016. Resolución Ministerial N° 373-2016-VIVIENDA. El Peruano, 30 Octubre, p. 603101.

Murillo, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Universidad Nacional de Educación. <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Ochoa, A. (2012). *Uso de Sistemas de Información Geográfica para la Determinación de Escenarios de Riesgo en el Mar de Pucusana* (Tesis de grado, Universidad Mayor de San Marcos, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Geográfica).

Poicon, A. (2017). *Análisis y evaluación del riesgo sísmico en edificaciones de albañilería en el centro del distrito de Catacaos-Piura* (Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería Civil). Repositorio UNP. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1248>

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030. Capítulo 2: Riesgo sísmico. Perú 2016.

Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.070. Capítulo 8: Análisis y Diseño Estructural muros de albañilería. Perú 2016.

Rojas, Y. (2017). *Análisis del riesgo sísmico en las edificaciones informales en el sector 5 lado este de Chupaca* (Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes, Facultad de Ingeniería). Repositorio UPLA <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/284>

San Bartolomé, R. (1994). *Construcción de Albañilería –comportamiento sísmico y diseño estructural*. Ed. Printed in Perú (1era.Ed.).Perú 1994.

San Bartolomé, R. (2005). Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 Albañilería informe final. SENCICO 042-2005.

Singh, R. Seismic risk and house prices: Evidence from earthquake fault zoning. *Regional Science and Urban Economics*. 75(1), 187-209.
<https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2019.02.001>

Relat, J. (2010). *Introducción a la investigación básica*. *Rapd Online*, 33(3), 221- 227.
<https://www.sapd.es/revista/2010/33/3/03/pdf>

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:				
¿Cuál es el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?	Determinar el nivel de riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.	El riesgo sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en Asentamiento Humano San José.	Riesgo Sísmico.	Asesoramiento técnico	Calidad del sistema constructivo	<p style="text-align: center;">METODO Método científico</p> <p style="text-align: center;">TIPO DE INVESTIGACIÓN Investigación Básica o práctica.</p> <p style="text-align: center;">NIVEL DE INVESTIGACIÓN Nivel Descriptivo.</p> <p style="text-align: center;">DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Diseño No Experimental</p> <p style="text-align: center;">POBLACIÓN La población considerada son las edificaciones informales del Asentamiento Humano de San José en el distrito de Chilca.</p> <p style="text-align: center;">MUESTREO Muestreo no probabilístico.</p> <p style="text-align: center;">MUESTRA La muestra tomada de la población está conformada por 24 edificaciones informales ubicadas en el Asentamiento Humano San José del Distrito de Chilca, ya que a criterio del autor estas requieren un análisis de riesgo sísmico.</p> <p style="text-align: center;">TECNICA: Observación estructurada.</p> <p style="text-align: center;">INSTRUMENTOS: Fichas de análisis documental y las fichas recopilación de datos.</p>
				Informalidad	Parámetros legales y de construcción	
				Inseguridad	Sistema resistente	
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis Específicas:	Edificaciones Informales.	Peligro	Intensidad	
¿Cuál es la estimación del nivel de peligro sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?	Estimar el nivel de peligro sísmico en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.	La estimación del peligro sísmico es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.			Magnitud	
					Aceleración del suelo	
					Tipo de suelo	
				Pendiente		
¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José?	Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.	La vulnerabilidad sísmica es de nivel alto en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José.		Vulnerabilidad	Material de la edificación	
					Conservación de la edificación	
					Antigüedad de la edificación	
					Incumplimiento de la normatividad vigente	
¿Cuánto sería la estimación de pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante el escenario sísmico propuesto?	Determinar las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante el escenario sísmico propuesto.	Las pérdidas económicas en las edificaciones informales en el Asentamiento Humano San José, ante el escenario sísmico propuesto son millonarias.			Topografía del terreno	
				Elevación de la edificación		

ANEXO 02: FICHAS TÉCNICAS DE CAMPO UTILIZADAS EN LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACIÓN:	<i>Bullo A Honorio Ugarte m2. P Lote 01 - San Juan - Chila</i>	CROQUIS 
EDIFICACION:	<i>1</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>	
comercial	<input type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
	FICHA DE OBSERVACION						
UBICACION:	<i>Calle Alfonso Ugarte Mz. P Lote A-1, San José - Chilca.</i>	CROQUIS 					
EDIFICACION:	<i>2</i>						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input type="checkbox"/>
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	Calle Alfonso Ugarte m2. P. Foto A-22 - San Jose - Chira.	CROQUIS 					
EDIFICACION:	3						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">.</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	.	X			
.							
X							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION	
Ladrillo	<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>
Estera	<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe	<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION	
1 Piso	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos	<input type="checkbox"/>
3 Pisos	<input type="checkbox"/>
4 Pisos	<input type="checkbox"/>
5 Pisos	<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION	
De 5 a 10 años	<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años	<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años	<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años	<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años	<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>
Muy Malo	<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	<i>Calle Alfonso Ugarte m2 P. Lote 2, San José - Chicla</i>	CROQUIS 					
EDIFICACION:	<i>4</i>						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>		X			
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>			X		
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	<i>Calle Alberto Ujante Mz. P. Lote 03 - San José Chilca</i>	CROQUIS 
EDIFICACION:	<i>5</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>	

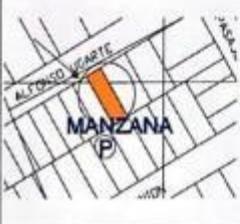
MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	<i>Calle Alfonso Ugarte mz. P. lote 04 - San José Chilca.</i>	CROQUIS 
EDIFICACION:	<i>6</i>	
<p style="text-align: center;">TOPOGRAFIA DEL TERRENO</p> <p>Edificación al borde de talud <input type="checkbox"/></p> <p>Edificación en superficie plana <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Edificación con pendiente pronunciada <input type="checkbox"/></p> <p>Edificación sobre relleno natural <input type="checkbox"/></p> <p>Edificación con nivel freático <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">PENDIENTE DE LA EDIFICACION</p> <p>Bajo > 5° <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Medio 5° a 20° <input type="checkbox"/></p> <p>Pronunciada 20° a 30° <input type="checkbox"/></p> <p>Muy pronunciado 30° a mas <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION</p> <p>Relleno sanitario <input type="checkbox"/></p> <p>Arena <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Arcilla <input type="checkbox"/></p> <p>Grava <input type="checkbox"/></p> <p>Roca <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">TIPO DE EDIFICACION</p> <p>Vivienda Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Vivienda Multifamiliar <input type="checkbox"/></p> <p>Vivienda-comercio comercial <input type="checkbox"/></p>		

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quíncha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Maló		
Muy Malo		
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	Calle Alfonso Ugarte MZ.P. Lote 03 - San José - Chilca	CROQUIS
EDIFICACION:	7	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>	
comercial	<input type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	<i>Calle Alfonso Ugarte m7.8 Lote 06, San José Chilca</i>	CROQUIS 					
EDIFICACION:	<i>8</i>						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X				
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quíncha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input type="checkbox"/>
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
	FACULTAD DE INGENIERIA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
FICHA DE OBSERVACION	
UBICACION:	Calle Blanco Viejo N.º. 9 Lote 07 - San José - Oroya
EDIFICACION:	9
CROQUIS	
	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>
PENDIENTE DE LA EDIFICACION	
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION	
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>
Arcilla	<input type="checkbox"/>
Grava	<input type="checkbox"/>
Roca	<input type="checkbox"/>
TIPO DE EDIFICACION	
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		X
Quincha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		Y
2 Pisos		
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		Y
De 10 a 20 años		
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		Y
Malo		
Muy Malo		
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		Y
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		Y

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	FICHA DE OBSERVACION	
UBICACIÓN:	<i>Calle Alfonso Ugarte mz. P. lote 08 - San José Chilca</i>	CROQUIS 
EDIFICACION:	<i>10</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	<i>Pally Alvarado Ugarte Mz. P. 11 Jota ex. Part. Jota - Chilca.</i>	CROQUIS 
EDIFICACION:	<i>11</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	Pueblo San José m.z. P. Lote 10 - San José - Chilca.	CROQUIS 					
EDIFICACION:	13						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciada 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
FACULTAD DE INGENIERIA	
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION	
	CROQUIS
	
UBICACION:	Papaji San José Mz. P. Lote 119 - San José Chilca.
EDIFICACION:	13
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>
PENDIENTE DE LA EDIFICACION	
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>
Muy pronunciada 30° a mas	<input type="checkbox"/>
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION	
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>
Arcilla	<input type="checkbox"/>
Grava	<input type="checkbox"/>
Roca	<input type="checkbox"/>
TIPO DE EDIFICACION	
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>

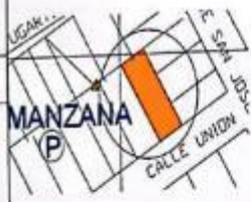
MATERIAL DE LA EDIFICACION	
Ladrillo	<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>
Estera	<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe	<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION	
1 Piso	<input type="checkbox"/>
2 Pisos	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos	<input type="checkbox"/>
4 Pisos	<input type="checkbox"/>
5 Pisos	<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION	
De 5 a 10 años	<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años	<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años	<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años	<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años	<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>
Muy Malo	<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	Panji Nay Jezu, mz. P. 10111 San Pedro - Chilca	CROQUIS 					
EDIFICACION:	14						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
	FACULTAD DE INGENIERIA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
FICHA DE OBSERVACION	
UBICACION:	Calle Unruh m.z. p. lote 12 - San José - Chirca
EDIFICACION:	15
	CROQUIS
	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>
PENDIENTE DE LA EDIFICACION	
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>
Medio 5° a 20°	<input checked="" type="checkbox"/>
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION	
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>
Arena	<input type="checkbox"/>
Arcilla	<input checked="" type="checkbox"/>
Grava	<input type="checkbox"/>
Roca	<input type="checkbox"/>
TIPO DE EDIFICACION	
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>
comercial	<input type="checkbox"/>

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

 UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION	
UBICACION:	Calle Union ME. P. lot 13 San José - Chirka.
EDIFICACION:	16
	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO Edificación al borde de talud <input type="checkbox"/> Edificación en superficie plana <input checked="" type="checkbox"/> X Edificación con pendiente pronunciada <input type="checkbox"/> Edificación sobre relleno natural <input type="checkbox"/> Edificación con nivel freático <input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION Bajo > 5° <input type="checkbox"/> Medio 5° a 20° <input checked="" type="checkbox"/> X Pronunciada 20° a 30° <input type="checkbox"/> Muy pronunciado 30° a mas <input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION Relleno sanitario <input type="checkbox"/> Arena <input checked="" type="checkbox"/> X Arcilla <input type="checkbox"/> Grava <input type="checkbox"/> Roca <input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION Vivienda Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> X Vivienda Multifamiliar <input type="checkbox"/> Vivienda-comercio comercial <input type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	<i>Calle Vitoria m3. P. lote 13m San José - Chilla.</i>	CROQUIS
EDIFICACION:	<i>17</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		X
Quincha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		
2 Pisos		X
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		X
De 10 a 20 años		
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		X
Malo		
Muy Malo		
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		X
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		X

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	Calle Unión m7. P. lote 11 - San José - Piura	CROQUIS 					
EDIFICACION:	18						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Edificación en superficie plana	<input type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	X				
X							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	Calle Uniprime, p. foto 15 - San José - Chicla.	CROQUIS 
EDIFICACION:	19.	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciada 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	

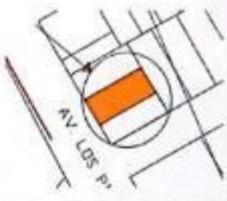
MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	FICHA DE OBSERVACION	
	UBICACION:	<i>Calle Union MZ. P. 16/16 San José - Chivilta</i>
EDIFICACION:	20	CROQUIS 
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input type="checkbox"/>
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES						
	FACULTAD DE INGENIERIA						
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
FICHA DE OBSERVACION							
UBICACION:	AV. Los Andes 1000. P. 22 San José - Chetumal	CROQUIS 					
EDIFICACION:	Q-1						
TOPOGRAFIA DEL TERRENO							
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Edificación en superficie plana	<input type="checkbox"/>						
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>						
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>						
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>						
PENDIENTE DE LA EDIFICACION							
Bajo > 5°	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>						
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>						
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION							
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Arena	<input type="checkbox"/>						
Arcilla	<input type="checkbox"/>						
Grava	<input type="checkbox"/>						
Roca	<input type="checkbox"/>						
TIPO DE EDIFICACION							
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">Y</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	Y				
Y							
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>						
Vivienda-comercio	<input type="checkbox"/>						
comercial	<input type="checkbox"/>						

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		X
Quincha		
Madera		
Estera		
Tapia o adobe		
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		X
2 Pisos		
3 Pisos		
4 Pisos		
5 Pisos		
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		
De 10 a 20 años		X
De 20 a 30 años		
De 30 a 40 años		
De 40 a 50 años		
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		
Regular		
Malo		
Muy Malo		X
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		
NO		Y
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		
NO		Y

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	AV. Popino me p. Jorja San José - Pílica	CROQUIS 
EDIFICACION:	22	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo > 5°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input checked="" type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION	
Ladrillo	<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>
Estera	<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe	<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION	
1 Piso	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos	<input type="checkbox"/>
3 Pisos	<input type="checkbox"/>
4 Pisos	<input type="checkbox"/>
5 Pisos	<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION	
De 5 a 10 años	<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años	<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años	<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años	<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años	<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION	
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo	<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION	
SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input checked="" type="checkbox"/>



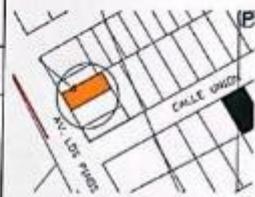
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

FICHA DE OBSERVACION

UBICACION: Av. Pío Pizarro 1123. P. P. 24
San José - Chilea.

EDIFICACION: 2°B

CROQUIS



TOPOGRAFIA DEL TERRENO

- Edificación al borde de talud
- Edificación en superficie plana
- Edificación con pendiente pronunciada
- Edificación sobre relleno natural
- Edificación con nivel freático

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

PENDIENTE DE LA EDIFICACION

- Bajo > 5°
- Medio 5° a 20°
- Pronunciada 20° a 30°
- Muy pronunciado 30° a mas

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION

- Relleno sanitario
- Arena
- Arcilla
- Grava
- Roca

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

TIPO DE EDIFICACION

- Vivienda Unifamiliar
- Vivienda Multifamiliar
- Vivienda-comercio
- comercial
- Otros

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input checked="" type="checkbox"/>
2 Pisos		<input type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input type="checkbox"/>
Malo		<input checked="" type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

	UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
FICHA DE OBSERVACION		
UBICACION:	<i>Mz. P. Solo la San José - Chitla.</i>	CROQUIS
EDIFICACION:	<i>24</i>	
TOPOGRAFIA DEL TERRENO		
Edificación al borde de talud	<input type="checkbox"/>	
Edificación en superficie plana	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edificación con pendiente pronunciada	<input type="checkbox"/>	
Edificación sobre relleno natural	<input type="checkbox"/>	
Edificación con nivel freático	<input type="checkbox"/>	
PENDIENTE DE LA EDIFICACION		
Bajo $> 5^\circ$	<input type="checkbox"/>	
Medio 5° a 20°	<input checked="" type="checkbox"/>	
Pronunciada 20° a 30°	<input type="checkbox"/>	
Muy pronunciado 30° a mas	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE SUELO DONDE SE UBICA LA EDIFICACION		
Relleno sanitario	<input type="checkbox"/>	
Arena	<input checked="" type="checkbox"/>	
Arcilla	<input type="checkbox"/>	
Grava	<input type="checkbox"/>	
Roca	<input type="checkbox"/>	
TIPO DE EDIFICACION		
Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/>	
Vivienda Multifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vivienda-comercio comercial	<input type="checkbox"/>	

MATERIAL DE LA EDIFICACION		
Ladrillo		<input checked="" type="checkbox"/>
Quincha		<input type="checkbox"/>
Madera		<input type="checkbox"/>
Estera		<input type="checkbox"/>
Tapia o adobe		<input type="checkbox"/>
ELEVACION DE EDIFICACION		
1 Piso		<input type="checkbox"/>
2 Pisos		<input checked="" type="checkbox"/>
3 Pisos		<input type="checkbox"/>
4 Pisos		<input type="checkbox"/>
5 Pisos		<input type="checkbox"/>
ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION		
De 5 a 10 años		<input checked="" type="checkbox"/>
De 10 a 20 años		<input type="checkbox"/>
De 20 a 30 años		<input type="checkbox"/>
De 30 a 40 años		<input type="checkbox"/>
De 40 a 50 años		<input type="checkbox"/>
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACION		
Bueno		<input type="checkbox"/>
Regular		<input checked="" type="checkbox"/>
Malo		<input type="checkbox"/>
Muy Malo		<input type="checkbox"/>
INCUMPLIMIENTO DEE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMA VIGENTE:		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>
LA EDIFICACION CUENTA CON LICENCIA DE CONSTRUCCION		
SI		<input type="checkbox"/>
NO		<input checked="" type="checkbox"/>

ANEXO 03: CÁLCULO DEL VALOR DE LA VULNERABILIDAD

Se determinó por el material de construcción de las edificaciones, el estado de conservación de las edificaciones, la antigüedad, el incumplimiento de los procesos constructivos, la topografía del terreno y elevación de las edificaciones, según los datos obtenidos de cada vivienda.

EDIFICACION 1												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 01 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.144
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 2												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote A-1 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.111
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 3												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ.P Lote A-2 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.109
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 4												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 2 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.142
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 5												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 3 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.109
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 6												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 04 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.111
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 7												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 5 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.503	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.200
0.014		0.119		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 8												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 6 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.111
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 9												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 7 - San José-Chilca.												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.109
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 10												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 8 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.142
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 11												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ.P Lote 9 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.142
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 12												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 10 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.112
0.014		0.032		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 13											
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ.P Lote 11 A - San José-Chilca											

MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.115
0.014		0.032		0.008		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 14												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 11 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.134	0.116
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.009		

EDIFICACION 15												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 12 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.142
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 16												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 13 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.142
0.014		0.061		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 17						
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 13 A - San José-Chilca						
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES	ESTADO CONSERV.EDIFIC	ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES	INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS	TOPOGRAFIA DEL TERRENO	ELEVACION DE EDIFICACIONES	VALOR

PARAMETRO	DESCRIPTOR											
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.111
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 18												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 14 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.112
0.014		0.032		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 19												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 15 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.109
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 20												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 16 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.068	0.111
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.005		

EDIFICACION 21												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 22 - San José-Chilca												

MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.503	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.200
0.014		0.119		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 22												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 21 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.068	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.112
0.014		0.032		0.008		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 23												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 20 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.26	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.035	0.139
0.014		0.061		0.004		0.056		0.002		0.002		

EDIFICACION 24												
Ubicación: Calle Alfonso Ugarte MZ. P Lote 19 - San José-Chilca												
MAT.CONSTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV.EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		TOPOGRAFIA DEL TERRENO		ELEVACION DE EDIFICACIONES		VALOR
PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	PARAMETRO	DESCRIPTOR	
0.386	0.035	0.236	0.134	0.111	0.035	0.111	0.503	0.044	0.035	0.068	0.134	0.116
0.014		0.032		0.004		0.056		0.002		0.009		

**ANEXO 04: PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DESCRIPTORES
EN CASO DE SISMO**

1. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DESCRIPTORES: CASO DE SISMO

PASO 1: Parámetros. Se determinan los parámetros que ayudan a caracterizar el fenómeno sísmico. En función del número de parámetros identificados tendremos el número de filas y columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).

- Magnitud
- Intensidad
- Aceleración Natural del Suelo

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo			
Intensidad de sismo			
Aceleración natural del suelo			

PASO 2: Matriz de Comparación de Pares. Se elabora la comparación de pares para la determinación de la importancia relativa usando la escala de Saaty.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00		
Intensidad de sismo		1.0	
Aceleración natural del suelo			1.0

La comparación de dos parámetros de igual magnitud nos dará la unidad (1: igual importancia).

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	1/3	
Intensidad de sismo	3.00	1.0	
Aceleración natural del suelo			1.0

La intensidad es 3 veces más importante que la magnitud (Moderadamente más importante)

Magnitud es 3 veces menos importante que la intensidad (Moderadamente menos importante)

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	1/3	5.00
Intensidad de sismo	3.00	1.0	
Aceleración natural del suelo	1/5		1.0

La aceleración natural del Suelo es 5 veces menos Importante que la magnitud (Menos importante)

La magnitud es 5 veces más Importante que la aceleración Natural del suelo (menos Importante)

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	1/3	5.00
Intensidad de sismo	3.00	1.0	7.00
Aceleración natural del suelo	1/5	1/7	1.0

La aceleración natural del Suelo es 7 veces menos Importante que la intensidad (Mucho menos importante)

La intensidad es 7 veces más Importante que la aceleración Natural del suelo (mucho mas Importante)

Terminada la comparación de pares tenemos la Matriz terminada.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	1/3	5.00
Intensidad de sismo	3.00	1.0	7.00
Aceleración natural del suelo	1/5	1/7	1.0

PASO 3: Los valores de la matriz deben estar en decimales para una facilidad en el cálculo de la ponderación. Se suma cada columna de la matriz para obtener la inversa de las sumas totales.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	0.33	5.00
Intensidad de sismo	3.00	1.00	7.00
Aceleración natural del suelo	0.20	0.14	1.0
suma	4.200	1.476	13.000
1/suma	0.238	0.677	0.077

PASO 4: Matriz de Normalización. Se elabora la matriz multiplicando la inversa de las sumas totales por cada elemento de su columna correspondiente.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	1.00	0.33	5.00
Intensidad de sismo	3.00	1.00	7.00
Aceleración natural del suelo	0.20	0.14	1.0
suma	4.200	1.476	13.000
1/suma	0.238	0.677	0.077

$$0.238 \times 1.00 = 0.238$$

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo
Magnitud de sismo	0.238	0.226	0.385
Intensidad de sismo	0.714	0.677	0.538
Aceleración natural del suelo	0.048	0.097	0.077

PASO 5: Se determina el vector priorización (ponderación), mediante la suma promedio de cada fila. Debe cumplir que la suma de cada columna debe ser igual a la unidad.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo	VECTOR PRIORIZACION (PONDERACION)
Magnitud de sismo	0.238	0.226	0.385	0.283
Intensidad de sismo	0.714	0.677	0.538	0.643
Aceleración natural del suelo	0.048	0.097	0.077	0.074
	1.000	1.000	1.000	1.000

$$(0.238 + 0.226 + 0.385) / 3 = 0.283 \text{ La}$$

Indica la importancia (peso) de cada parámetro en la determinación del nivel de peligro.

	VECTOR PRIORIZACIÓN (Ponderación)	PORCENTAJE
Magnitud de sismo	0.283	28.30%
Intensidad de sismo	0.643	64.30%
Aceleración natural del suelo	0.074	7.40%

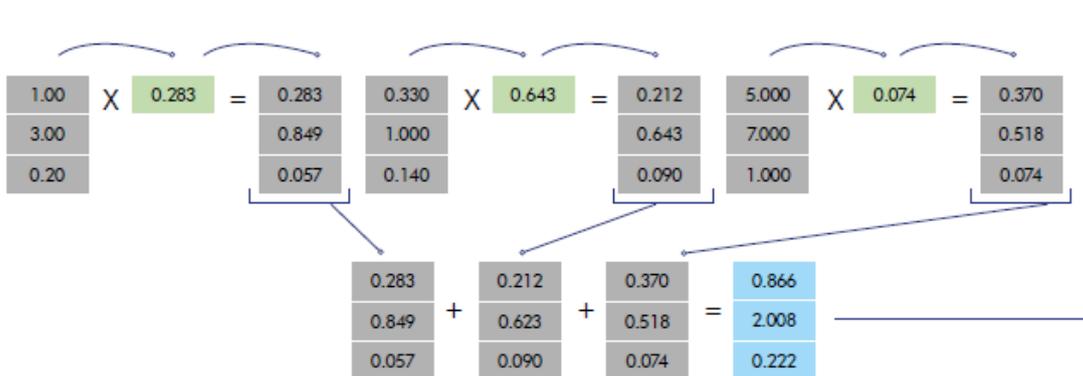
Cálculo de la Relación de Consistencia (RC)

Este coeficiente debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares es la más adecuada.

Paso 1: Hallando el Vector Suma Ponderada. Se obtiene por una multiplicación de matrices.

PARAMETRO	Magnitud de sismo	Intensidad de sismo	Aceleración del suelo	X	Vector priorización (ponderación)	=	Vector suma ponderada
Magnitud de sismo	1.00	0.33	5.00		0.283		0.866
Intensidad de sismo	3.00	1.00	7.00		0.643		2.008
Aceleración natural del suelo	0.20	0.14	1.00		0.074		0.222

Paso 2: Hallando λ_{\max} Se determina al dividir los valores del Vector Suma ponderada y el vector de Priorización.



Vector Suma Ponderada	÷	Vector priorización (ponderación)	=	λ_{\max}
0.866		0.283		3.060
2.008		0.643		3.123
0.222		0.074		3.000

$$\lambda_{\max} = \frac{3.060 + 3.123 + 3.000}{3} = 3.061$$

Paso 3: Hallando el Índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{3.061 - 3}{3 - 1} = 0.0305$$

Paso 4: Hallando la relación de Consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.0305}{0.525} = 0.058$$

Nota: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes “n”, obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

2. PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO MAGNITUD DE SISMO.

PASO 1: Descriptores. Se identifican los descriptores del parámetro magnitud. Los descriptores se ordenan en forma descendente del más desfavorable al menos desfavorable.

En función del número de descriptores tendremos el número de filas y columnas de la matriz de ponderación (matriz cuadrada).

- Mayor a 8.0: Grandes terremotos
- 6.0 a 7.9: sismo mayor
- 4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad
- 3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente
- Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos

DESCRITORES	Mayor a 8.0: Grandes terremotos	6.0 a 7.9: sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores En la localidad.	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5 a 5.9: Puede causar daños Menores en la localidad.	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Menor a 3.4: No es sentido en general Pero es registrado por sismógrafos.	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00

PASO 2: Los valores de la matriz deben estar en decimales para una facilidad en el cálculo de la ponderación. Se suma cada columna de la matriz para obtener la inversa de las sumas totales.

DESCRIPTORES	Mayor a 8.0: Grandes terremotos	6.0 a 7.9: sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores En la localidad.	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5 a 5.9: Puede causar daños Menores en la localidad.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 3.4: No es sentido en general Pero es registrado por sismógrafos.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
suma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.56	0.21	0.10	0.6	0.04

PASO 3: Matriz de Normalización. Se elabora la matriz multiplicando la inversa de las sumas totales por cada elemento de su columna correspondiente. Debe cumplir que la suma de cada columna debe ser igual a la unidad.

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

DESCRIPTORES	Mayor a 8.0: Grandes terremotos	6.0 a 7.9: sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores En la localidad.	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos	VECTOR PRIORIZACIÓN (Ponderación)
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4.5 a 5.9: Puede causar daños Menores en la localidad.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 3.4: No es sentido en general Pero es registrado por sismógrafos.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.40	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

$$(0.560 + 0.642 + 0.524 + 0.429 + 0.360) / 5 = 0.503$$

Indica la importancia (peso) de cada parámetro en la determinación del nivel de peligro.

	VECTOR PRIORIZACION(PONDERACIÓN)	PORCENTAJE
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	0.503	50.30%
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	0.260	26.00%
4.5 a 5.9: Puede causar daños menores en la localidad.	0.134	13.40%
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.068	6.80%
Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por Sismógrafos.	0.035	3.50%

Cálculo de la Relación de Consistencia (RC)

Este coeficiente debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares es la más adecuada.

Paso 1: Hallando el Vector Suma Ponderada. Se obtiene por una multiplicación de Matrices.

DESCRIPTORES	Mayor a 8.0: Grandes terremotos	6.0 a 7.9: sismo mayor	4.5 a 5.9: Puede causar daños menores En la localidad.	3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado por sismógrafos	VECTOR PRIORIZACION (PONDERACIÓN)	VECTOR SUMA PONDERADA
Mayor a 8.0: Grandes terremotos.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.503	2.743
6.0 a 7.9: Sismo mayor.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.260	1.414
4.5 a 5.9: Puede causar daños Menores en la localidad.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.134	0.599
3.5 a 4.4: Sentido por mucha gente.	0.14	0.20	0.35	1.00	3.00	0.068	0.341
Menor a 3.4: No es sentido en general Pero es registrado por sismógrafos.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.035	1.777

Paso 2: Hallando λ_{max} Se determina al dividir los valores del Vector Suma ponderada y el Vector de Priorización.

Vector Suma Ponderada	÷	Vector priorización (ponderación)	=	λ_{max}
0.866		0.283		3.060
2.008		0.643		3.123
0.222		0.074		3.000

$$\lambda_{max} = \frac{5.453+5.438+5.015+5.057}{35} = 5.2358$$

Paso 3: Hallando el Índice de consistencia (IC)

$$RC = \frac{5.2358 - 5}{5 - 1} = 0.058$$

Paso 4: Hallando la relación de Consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{0.058}{1.115} = 0.052$$

NOTA: Los Valores del Índice Aleatorio (IA) para los diferentes “n”, obtenidos mediante la simulación de 100,000 matrices (Aguarón y Moreno – Jiménez, 2001), son:

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

3. CUADRO FINAL DE PONDERACIÓN DEL PARÁMETRO Y SUS DESCRIPTORES

PARAMETRO		MAGNITUD DEL SISMO	PESO PONDERADO: 0.283	
DESCRIPTORES	S1	Mayor a 8: Grandes terremotos.	PS1	0.503
	S2	6.0 a 7.9: Sismo mayor.	PS2	0.26
	S3	4.5 a 5.9: Pueden causar daños menores en la localidad.	PS3	0.134
	S4	3.5 a 4.4: sentido por mucha gente.	PS4	0.068
	S5	Menor a 3.4: No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos.	PS5	0.035

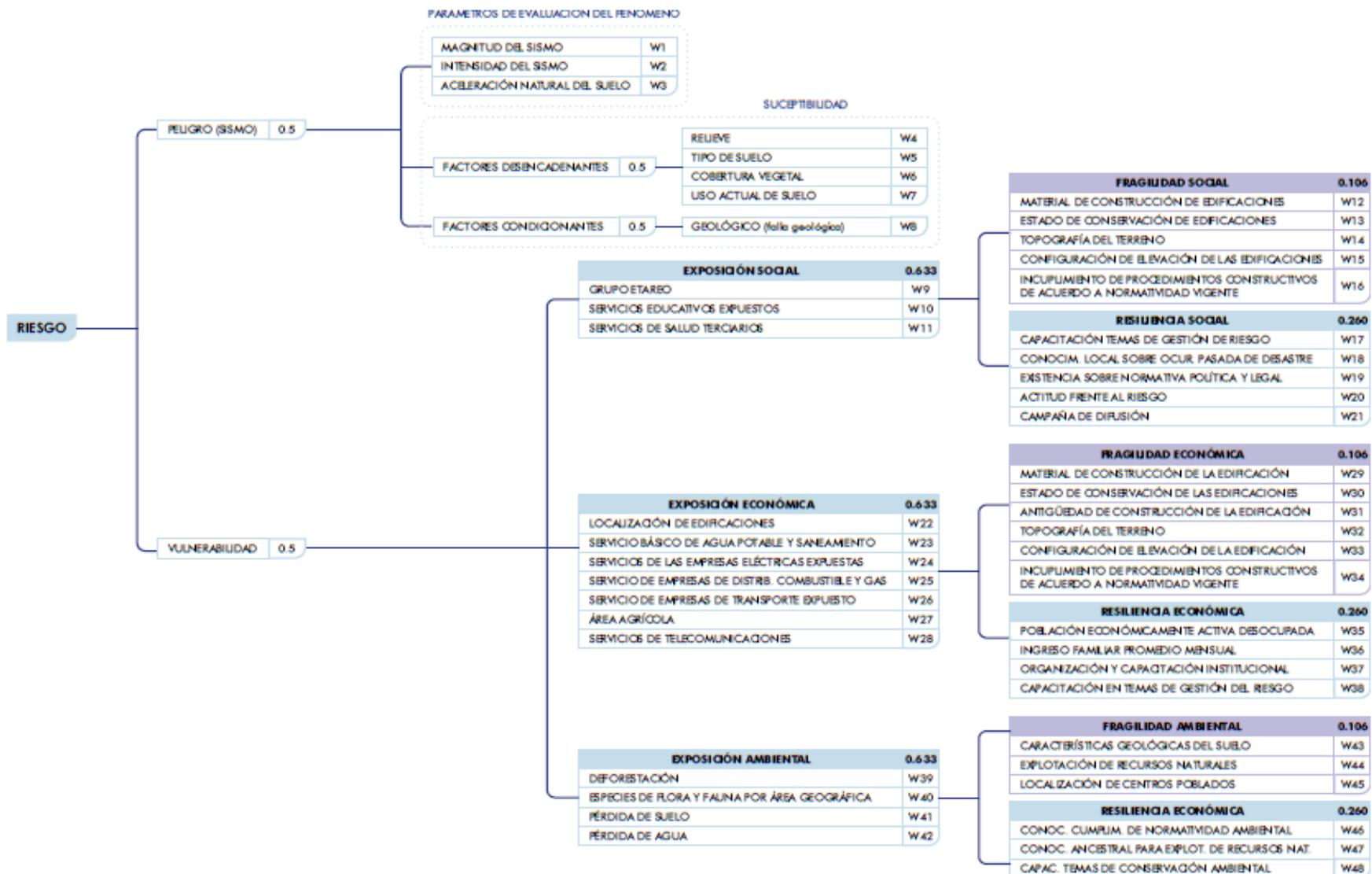
Fuente: Escala de Richter – IGP

Donde:

S1, S2, S3, S4 y S5: Descriptores del parámetro MAGNITUD DE SISMO

PS1, PS2, PS3, PS4 y PS5: Pesos ponderados de los descriptores

2. Flujoograma de Escalamiento de Riesgo



Fuente: CENEPRED

Determinación del valor del riesgo

Para el análisis por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG) se debe elaborar una base que almacena mucha información (cuantitativa y cualitativa), para entenderlo didácticamente se indicara un ejemplo sencillo aplicado a una fila de la base de datos, el motivo es la automatización que proporciona el SIG.

Para determinar los niveles de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgos, se indican los siguientes pasos generales que están en función de la información existente en el área de estudio (parámetros a evaluar del fenómeno natural).

Paso 01: Para el caso de tsunami. Se determinan los parámetros a evaluar y sus correspondientes descriptores. Luego se calcula el valor del peligro (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n Fenomeno_i \times Descriptor_i = Valor$$

FENÓMENO						
GRADO DE TSUNAMI		MAGNITUD DE TSUNAMI		INTENSIDAD DE TSUNAMI		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.283	0.260	0.634	0.503	0.074	0.134	0.407

Paso 02: Se analiza la susceptibilidad del ámbito geográfico expuesto. Se consideran los factores condicionantes y desencadenantes (pesos ponderados).

$$\sum_{i=1}^n Fenomeno_i \times Descriptor_i = Valor$$

FACTOR CONDICIONANTES

RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERT. VEGET. EXPUEST.		USO ACTUAL DE SUELOS		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.145	0.035	0.515	0.260	0.058	0.134	0.282	0.260	0.220

FACTORES DESENCADENANTES

RELIEVE		TIPO DE SUELO		COBERT. VEGET. EXPUEST.		VALOR
HIDROMETEOROLÓGICOS		GEOLÓGICO		INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA		
0.106	0.035	0.633	0.503	0.260	0.035	0.365

Paso 03: La susceptibilidad se obtiene al sumar los valores de los factores condicionantes y desencadenantes (los pesos ponderados para ambos son de 0.5).

$$Fac. Condicionante. Peso + Fac Descadenante. Peso = Valor$$

SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESCENDENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.220	0.50	0.365	0.50	0.292

Paso 04: El valor de peligrosidad se muestra en el cuadro siguiente.

Fenómeno. Peso + Susceptibilidad. Peso = Valor

SUSCEPTIBILIDAD				
FACTOR CONDICIONANTE		FACTOR DESCENDENANTE		VALOR
VALOR	PESO	VALOR	PESO	
0.407	0.50	0.292	0.50	0.350

Paso 05: La vulnerabilidad se analiza para la dimensión social, económica y ambiental.

SOCIAL

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN SOCIAL						
GRUPO ETARIO		SERV. EDUCATIVOS EXPUESTOS		SERV. DE SALUD TERCARIOS		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.280	0.503	0.106	0.260	0.633	0.134	0.243

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD SOCIAL										
MATER. CONTRUC. DE EDIFICACIONES		ESTADO CONSERV. EDIFICACIONES		TOPOGRAFÍA DEL TERRENNO		SERV. EDUCATIVOS EXPUESTOS		SERV. DE SALUD TERCARIOS		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.042	0.503	0.317	0.260	0.133	0.260	0.078	0.134	0.430	0.134	0.206

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Social}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA SOCIAL										
CAPACIT. EN TEMAS DE GESTIÓN DEL REGISTRO		CONOC. LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES		EXISTENCIA DE NORMATIVIDAD POLITICA Y LEGAL		ACTITUD FRENTE AL RIESGO		CAMPAÑA DE DIFUSIÓN		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.285	0.503	0.152	0.260	0.096	0.260	0.421	0.134	0.046	0.134	0.270

Exposición Social. Peso + Fragilidad Social. Peso + Resiliencia Social = Valor

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO	FRAGILIDAD SOCIAL	PESO	RESILIENCIA SOCIAL	PESO	VALOR
0.243	0.503	0.206	0.106	0.270	0.260	0.246

ECONÓMICA

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN ECONÓMICA														
LOCALIZACIÓN EDIFICACIONES		SERVIC. DE AGUA Y SANEAMIENTO		SERVIC. DE EMPRESAS ELÉCTRICAS		SERVIC. DISTRIB. COMBUSTIBLE		SERVIC. DE TRANSPORTE EXPUESTO		ÁREA AGRÍCOLA		SERV. TELECOMUNICACIÓN		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.063	0.503	0.121	0.260	0.050	0.260	0.089	0.134	0.219	0.134	0.14	0.134	0.318	0.503	0.296

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Economica}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD ECONÓMICA												
MAT. CONTRUC. EDIFICACIONES		ESTADO CONSER. EDIFIC		ANTIGÜEDAD EDIFICACIONES		TOPOGRAFÍA DEL TERRENO		ELEVACIÓN DE EDIFICACIONES		INCUMPLI. DE PROCED. CONSTRUCTIVOS		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.236	0.503	0.111	0.134	0.068	0.035	0.156	0.260	0.044	0.260	0.386	0.503	0.382

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA ECONÓMICA								
POBL. ECONO. ACTIV. DESOCUPADA		INGRES. FAMIL. PROM. MENSUAL		ORGANIZ. Y CAPACIT. INSTITUCIONAL		CAPACIT. EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO		VALOR
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.159	0.503	0.501	0.134	0.077	0.035	0.263	0.035	0.159

Exposición Económica. Peso + Fragilidad Económica. Peso + Resiliencia Económica = Valor

EXPOSICIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN ECONÓMICA	RESILIENCIA ECONÓMICA	VALOR
0.296	0.633	0.382	0.106
0.159	0.260	0.260	0.269

AMBIENTAL

$$\sum_{i=1}^n \text{Exposicion Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

EXPOSICIÓN AMBIENTAL								VALOR
DEFORESTACIÓN		ESPEC. FLORA Y FAUNA		PERDIDA DE SUELO		PERDIDA DE AGUA		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.501	0.503	0.077	0.134	0.263	0.035	0.159	0.260	0.313

$$\sum_{i=1}^n \text{Fragilidad Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

FRAGILIDAD AMBIENTAL						VALOR
CARACT. GEOLOG. DEL SUELO		EXPLOT. RECUR. NATURALES		LOCALIZACIÓN CENTROS POBL.		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.283	0.503	0.074	0.134	0.643	0.035	0.175

$$\sum_{i=1}^n \text{Resiliencia Ambiental}_i \times \text{Descriptor}_i = \text{Valor}$$

RESILIENCIA AMBIENTAL						VALOR
CONOC. Y CUMPLIM. NORMATIV. AMBIENTAL		CONOCIMIENT. ANCESTRAL PARA EXPLOT. RECURSOS NATURALES		CAPACT. TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL		
PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	PARÁMETRO	DESCRIPTOR	
0.633	0.503	0.106	0.134	0.260	0.035	0.342

Exposición Ambiental. Peso + Fragilidad Ambiental. Peso + Resiliencia Ambiental = Valor

EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO	FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO	RESILIENCIA AMBIENTAL	PESO	VALOR
0.313	0.633	0.175	0.106	0.342	0.260	0.305

El valor de la vulnerabilidad es:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Social. Peso} + \text{Económica. Peso} + \text{Ambiental} = \text{Valor}$$

SOCIAL	PESO	ECONOMICA	PESO	AMBIENTAL	PESO	VALOR
0.313	0.633	0.175	0.106	0.342	0.260	0.305

Paso 06: El riesgo se obtiene:

PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR RIESGO
0.350	0.258	0.090

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en a base de dato SIG asociado a cada polígono.

ANEXO 05: FICHAS Y ANÁLISIS GEOTÉCNICO DE CALICATAS

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

PROYECTO

"ANALISIS DEL RIESGO SISMICO EN LAS EDIFICACIONES
INFORMALES EN AA.HH. SAN JOSE, DIST. CHILCA, PROV. DE
CAÑETE, DPTO. DE LIMA."

SOLICITA

MARY LUZ MERCADO RAMON

UBICACIÓN

AA.HH. SAN JOSE, DIST. CHILCA, PROV. DE
CAÑETE, DPTO. DE LIMA.



SETIEMBRE DEL 2021



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 02

ÍNDICE

- 1.00 GENERALIDADES.
 - 1.10 Introducción
 - 1.20 Ubicación del Área en Estudio
 - 1.30 Características Estructurales de la edificación

- 2.00 ALCANCES DEL TRABAJO

- 3.00 INVESTIGACIONES EFECTUADAS.
 - 3.10 Trabajos de campo
 - 3.10.1 Calicatas
 - 3.10.2 Muestreo Disturbado
 - 3.10.3 Registro de Excavaciones
 - 3.20 Ensayos de Laboratorio
 - 3.30 Clasificación de Suelos.

- 4.00 SISMICIDAD DEL AREA EN ESTUDIO

- 5.00 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

- 6.00 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN
 - 6.10 Condiciones de Cimentación
 - 6.10.1 Profundidad de Cimentación
 - 6.10.2 Analisis de Capacidad Admisible de carga por Corte
 - 6.10.3 Analisis de Capacidad Admisible por Asentamiento

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.



JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 03

7.00 ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS

7.10 Asentamientos Inmediatos

8.00 ANALISIS QUIMICO

9.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.



JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 05

INFORME TÉCNICO

1.00 GENERALIDADES

1.10 Introducción

El presente reporte corresponde a la elaboración del Informe Técnico correspondiente al Estudio de Mecánica de suelos con Fines de Cimentación para la construcción de un análisis de riesgo sísmico en edificaciones informales.

1.20 Ubicación del área en estudio

El área en estudio se ubica en el Aa.Hh. San José, Dist. Chilca, Prov. De Cañete, Dpto. De Lima. según el Plano de Ubicación MS-01.

1.30 Características Estructurales de la edificación

La construcción corresponde a un análisis de riesgo sísmico en edificaciones informales, cuyos elementos estructurales son: cimientos, muros, vigas, columnas y losas de concreto armado.

2.00 ALCANCES DEL TRABAJO

El presente Informe Técnico y el trabajo desarrollado en el tiene por finalidad:

2.1 Determinar las características físicas-mecánicas de los materiales subyacentes, (dentro de la profundidad de interés) para la cimentación de la Infraestructura.

2.2 El informe contempla la determinación de los parámetros geotécnicos como: Profundidad de desplante de la cimentación, tipo de

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 06

cimentación, capacidad admisible del suelo con la súper estructura proyectada, asentamientos, parámetros sísmicos.

- 2.3 Esto se efectúa con un programa de exploración de campo, ensayos de laboratorio y labores de gabinete; mediante los cuales se deducen los parámetros de evaluación antes indicados que se complementa con la metodología aplicada. Se ha tenido en cuenta la Normas Técnicas: E-050 Suelos y Cimentaciones; E-030 Sismo – Resistente; del Reglamento Nacional de Construcciones.

3.00 INVESTIGACIONES EFECTUADAS

3.10 Trabajos de Campo

Se han realizado 03 calicatas alcanzando una profundidad máxima de 3.00 m.

3.10.1 Calicata (C-01, C-02 y C-03)

Se han efectuado 03 calicatas o pozos a cielo abierto en el área en estudio, tal como se muestra en el siguiente Cuadro N°01.

CUADRO N°01 : CALICATAS

Calicata	Profundidad (m)
C-1	3.00
C-2	3.00
C-3	3.00

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 07

3.10.2 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación, como también los ensayos de resistencia-deformación y análisis químico.

3.10.3 Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de campo con las características del material del encontrado, tales como: humedad, compacidad, consistencia, N.F, plasticidad, clasificación, saturación etc.

3.20 Ensayos de laboratorio

Con las muestras recuperadas se realizaron los siguientes ensayos:

- ✓ 03 Análisis Granulométricos ASTM D-422
- ✓ 03 Humedades Naturales ASTM D-2216
- ✓ 01 Ensayo de Corte Directo ASTM D-3083
- ✓ 01 Densidad Máxima ASTM D-4253
- ✓ 01 Densidad Mínima ASTM D-4254
- ✓ 01 Densidad Natural ASTM D-1556
- ✓ 03 Análisis Químico
 - 01 Contenido de Sales Totales MTCE-219
 - 01 Contenido de Sulfatos ASTM D-516
 - 01 Contenido de Cloruros ASTM D-512

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 08

3.30 Clasificación de Suelos

Se realizaron los ensayos para la clasificación de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Ver Cuadro N° 02.

Calicata	C-01	C-02	C-03
Prof (m)	0.48 - 3.00	0.55 - 3.00	0.50- 3.00
Ret. N4	0.00	0.00	0.00
Pasa N200	2.76	5.16	2.01
LL (%)	-	-	-
LP (%)	-	-	-
SUCS	Sw	Sw	Sw
Descripción	Arena Bien Graduada	Arena Bien Graduada	Arena Bien Graduada

4.00 SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO

De acuerdo a la Información Sismológica, el área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona N° 4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de VIII-IX en la escala Mercalli Modificada. Por lo tanto la susceptibilidad sísmica es alta. De acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente. La fuerza cortante total en la base (V) puede calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Donde:

S : es el factor suelo

Ts: período predominante del suelo

Z : es el factor de zona

U : Factor de uso e importancia

P : Peso total de la edificación

C : Coeficiente de amplificación sísmica

R : Coeficiente de solicitaciones sísmicas

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO

	SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	Pag. N°: 09

El Cuadro N°3 muestra los parámetros sísmicos para un perfil de suelo tipo S-3 conformado por Arena Bien Graduada.

CUADRO N° 03: PARÁMETROS SÍSMICOS

PERFIL DE SUELO S-3	Z	S	Tp/TL (seg)
Arena Bien Graduada	0.45	1.10	1.0 / 1.6

5.00 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

En conformidad con las labores de campo, ensayos de laboratorio, clasificación de los suelos encontrados en las excavaciones se tiene el siguiente perfil estratigráfico del sub suelo: En las calicatas C-01, C-02 y C-03, ejecutadas se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, y gravas de 1"

Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi húmeda de baja compacidad de color beige amarillento.

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C


 JUAN DANIEL VALLE ROJAS
 ING. CIVIL CIP. 254076
 JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 10

6.00 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Teniendo en cuenta las características físicas y mecánicas del perfil estratigráfico del subsuelo, podemos concluir que los cimientos estarán apoyados en la arena bien graduada, donde la cimentación de la superestructura más adecuada técnica y económica que se proyecta, será mediante zapatas conectadas con vigas de cimentación de profundidad de 1.50 m la cual se ubicará en la arena bien graduada. De tal manera que la resistencia de este suelo está dada por la trabazón que existe entre las partículas del suelo granular.

Se logra presentar los resultados de los ensayos de corte directo, realizados a la muestra obtenida de las calicatas. El valor N promedio para una densidad relativa de 45.5%, y un ángulo de fricción de $\Phi=25.8^\circ$, cohesión=0.00 Tn/m² y un peso unitario (γ arena=1.56 Tn/m³).

6.10 Condiciones de Cimentación

6.10.1 Profundidad de cimentación

La cimentación se encontrara apoyada en la arena bien graduadas, Teniendo en cuenta la profundidad a la cual se encuentra el suelo granular y con la finalidad de brindar un confinamiento adecuado dentro del suelo natural, se recomienda considerar una profundidad mínima de cimentación de 1.50m.

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°:11

6.10.2 Analisis de Capacidad Admisible de carga por Corte

Para obtener la capacidad portante del suelo es necesario utilizar el criterio tomado por Terzaghi-Peck (1967) y que fue modificado por Vesic en 1973, por la siguiente Ecuación General:

$$q_u = S_c C N_c + S_y \frac{1}{2} \gamma_r B N_y + S_q \gamma_r D_r N_q$$

$$q_{ad} = \frac{q_u}{F_s}$$

Dónde:

- q_u : Capacidad ultima de carga
- q_{ad} : Capacidad admisible de carga
- F_s : Factor de seguridad ($F_s = 3$)
- γ_r : Peso unitario del suelo (kg/m^3)
- D_r : Profundidad de cimentación (m)
- B : Ancho de la cimentación (m)
- N_c, N_y, N_q : Factores de capacidad de carga
- S_c, S_y, S_q : factores de forma

El análisis de la cimentación se basa en los criterios establecidos por PECK, en 1974, la que estará controlada por asentamientos inferiores al maximo permisible. En las zapatas propuestas se restringen los asentamientos diferenciales entre dos zapatas a un valor máximo de 25.4 mm.

A partir del ensayo de Corte Directo y los ensayos generales realizados se tiene los siguientes factores de capacidad de carga:

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

JUAN-DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254078
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 12

\emptyset	NC	NQ	NY
25,8	21,94	11,61	11,21

Estructura del Cimento	SC	SQ	SY
Zapata	1,30	1,00	0,80
C. Corrido	1,00	1,00	1,00

Efectuando los cálculos correspondientes se obtiene:

Estructura del Cimento	Ancho "B" (m)	Nivel de Ciment. "Df" (m)	Por Resistencia
			Qadm resist. (kg/cm ²)
cuadrado	1.00	1.50	1.16
	1.20	1.50	1.21
	1.50	1.50	1.29
corrido	0.50	1.50	1.06
	0.60	1.50	1.10



6.10.3 Analisis de Capacidad Admisible por Asentamiento

La presión admisible se encuentra controlada por asentamientos elásticos y no por resistencia al corte y es función del ancho (B), del asentamiento máximo permisible de una pulgada (2.54cm), de la profundidad de desplante de la cimentación (Df) y de la densidad relativa de los suelos dentro de la profundidad activa. La Capacidad Admisible por Asentamiento se determinará utilizando la siguiente ecuación:

$$q_{adm} = (S_e \times E_s) / (B(1-u^2) I_f)$$

Donde:

S_i = Asentamiento permisible (25.4 mm)

U = Relación de Poisson (0.25)

I_f = Factor de Forma

E_s = Módulo de Elasticidad (550Ton/m²)

Q = Presión de trabajo (Ton/m²)

B = Ancho de la cimentación (m)

Estructura del Cimento	Ancho "B" (m)	Nivel de Ciment. "Df" (m)	Por Resistencia		Por Asent. (25.4mm)
			Qadm resist. (kg/cm ²)	Asent. (mm)	Qadm asent. (kg/cm ²)
cuadrado	1.00	1.50	1.16	-	1.82
	1.20	1.50	1.21	-	1.51
	1.50	1.50	1.29	-	1.21
corrido	0.50	1.50	1.06	-	1.75
	0.60	1.50	1.10	-	1.46



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 14

7.00 ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS

El diseño de una cimentación, requiere una seguridad razonable respecto a la resistencia por corte y a los asentamientos admisibles con la presión de trabajo adoptada.

7.10 Asentamientos Inmediatos

En los suelos granulares (encontrados en la área en estudio) se aplicará el Método Elástico, obteniéndose los asentamientos inmediatos según la siguiente relación.

$$S_i = \frac{qB(1-u^2)I_f}{E_s}$$

Donde:

S_i = Asentamiento inmediato en mm

U = Relación de Poisson (0.25)

I_f = Factor de Forma

E_s = Módulo de Elasticidad (550 Ton/m²)

Q = Presión de trabajo (Ton/m²)

B = Ancho de la cimentación (m)

Estructura del Cimento	Ancho "B" (m)	Nivel de Ciment. "Df" (m)	Por Resistencia		Por Asent. (25.4mm)
			Qadm resist. (kg/cm ²)	Asent. (mm)	Qadm asent. (kg/cm ²)
cuadrado	1.00	1.50	1.16	16.21	1.82
	1.20	1.50	1.21	20.30	1.51
	1.50	1.50	1.29	26.98	1.21
corrido	0.50	1.50	1.06	15.42	1.75
	0.60	1.50	1.10	19.06	1.46

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO

	SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	Pag. N°: 15

8.00 ANÁLISIS QUÍMICO

Del resultado del Análisis Físico Químico efectuado en una muestra representativa proveniente de cada calicata efectuada, se tiene el cuadro N°4:

CUADRO N° 04: ANÁLISIS QUÍMICO

Calicata N°	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales PPM	Cloruros PPM	Sulfatos PPM
C-01	0.48 - 3.00	956.80	290.45	630.25
C-02	0.55 - 3.00	958.40	289.95	629.89
C-03.	0.50- 3.00	955.61	250.12	648.78

Dichos valores de sulfatos no ocasionan un ataque químico al concreto de la cimentación por lo que se usara Cemento Portland Tipo I, pero para efectos de la salitricidad futura, utilizar aditivos anti salitre para el concreto en la cimentación. Según Design and Control of Concrete Mixtures Capitulo II, Pág. 20. Tabla 2-2, Portland Cement PCA Asociación.

9.00 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- El presente reporte corresponde a la elaboración del Informe Técnico correspondiente al Estudio de Mecánica de suelos con Fines de Cimentación para el proyecto de Análisis Del Riesgo Sísmico En Las Edificaciones
- 2.- Se recomienda construir la cimentación conectada con vigas de cimentación para reducir los asentamientos inmediatos.

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

 JUAN DANIEL VALLE ROJAS
 ING CIVIL CIP. 254076
 JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 16

- 3.- De acuerdo a la Información Sismológica, el área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona N° 4 del Mapa de Zonificación Sísmica. Para el área de estudio se han encontrado intensidades máximas de VIII-IX en la escala de Mercalli Modificada. Por lo tanto la susceptibilidad sísmica es alta.

Mostrándose los parámetros sísmicos para un perfil de suelo tipo S-3 conformado por una Arena Bien Graduada.

PERFIL DE SUELO S-3	Z	S	Tp/TL (seg)
Arena Bien Graduada	0.45	1.10	1.0 / 1.6

- 4.- En conformidad con las labores de campo, ensayos de laboratorio, clasificación de los suelos encontrados en las excavaciones se tiene el siguiente perfil estratigráfico del sub suelo:

En las calicatas C-03 y C-04, ejecutadas se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, gravas de 1". Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi húmeda de baja compacidad de color beige amarillento.

- 5.- Los parámetros geotécnicos de la alternativa de cimentación son:

Considerar los parámetros geotécnicos de los taludes de corte, como son: $\Phi=25.8^\circ$, cohesión=0.00 Tn/m² y un peso unitario (γ arena=1.56 Tn/m³). Y un coeficiente de balasto de $K_s=2,16$ kg/cm³.

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL, CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°:17

Estructura del Cimiento	Ancho "B" (m)	Nivel de Ciment. "Df" (m)	Por Resistencia		Por Asent. (25.4mm)	Q adm (kg/cm ²)
			Qadm resist. (kg/cm ²)	Asent. (mm)	Qadm asent. (kg/cm ²)	
cuadrado	1.00	1.50	1.16	16.21	1.82	1.16
	1.20	1.50	1.21	20.30	1.51	1.21
	1.50	1.50	1.29	26.98	1.21	1.29
corrido	0.50	1.50	1.06	15.42	1.75	1.06
	0.60	1.50	1.10	19.06	1.46	1.10

- 6.- Los asentamientos producidos debido a la sollicitación de las cargas actuantes, serán absorbidos por la cimentación propuesta.
- 7.- En ningún caso la presión de contacto deberá ser mayor a la presión admisible del suelo.
- 8.- De acuerdo a los resultados del análisis químico se concluye que Dichos valores de sulfatos no ocasionan un ataque químico al concreto de la cimentación por lo que se usara Cemento Portland Tipo I, pero para efectos de salitricidad futura, utilizar aditivos anti salitre en el concreto de la cimentación. Según Design and Control of Concrete Mixtures Capitulo II, Pág. 20. Tabla 2-2, Portland Cement PCA Asociación.
- 9.- Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de los cimientos, en especial a los agregados piedra y arena.
- 10.- Las conclusiones y recomendaciones presentadas solo se aplicarán al área evaluada únicamente, para verificar el tipo de terreno y la capacidad portante.

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO

	SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON	
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	Pag. N°: 19

ANEXO I

Registros de Calicatas

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.



JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO

Av. Gerardo Unger N°193, Oficina 212, Galeria Pitagoras-2do piso, frente a la UNI
 Telef: 979384783 Correo: juan-engineer@hotmail.com CONSTRUCTORA Y
 LABORATORIO JAR S.A.C. R.U.C. N° 20603654766

REGISTRO DE CALICATA

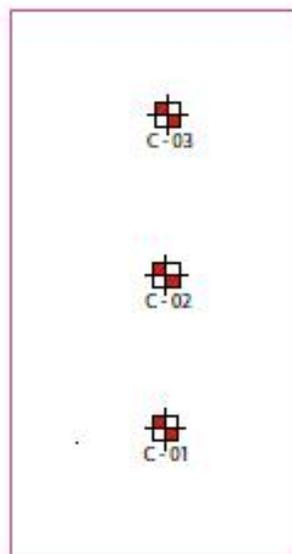
PROYECTO : ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES EN AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

SOLICITADO : MARY LUZ MERCADO RAMON

UBICACION : AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

CALICATA : C-01
PROF. : 3.00m
N.F : —mm

PROF. (m)	Nº DENSIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS) (AASHTO)	SÍMBOLO
0.00		M-01	RELLENO COMPUESTO DE ARENA MAL GRADUADA CON PRESENCIA DE LIMO, GRAVA DE 1"	R	
0.48		M-02	ARENA BIEN GRADUADA ARENA FINA UNIFORME SEMI HUMEDA, DE BAJA COMPACIDAD DE COLOR BEIGE AMARILLENTO.	SW	
3.00					



LEYENDA
 CALICATAS



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

Jar
 JUAN DANIEL VALLE ROJAS
 ING. CIVIL CIP. 254076
 JEFE DE LABORATORIO

REGISTRO DE CALICATA

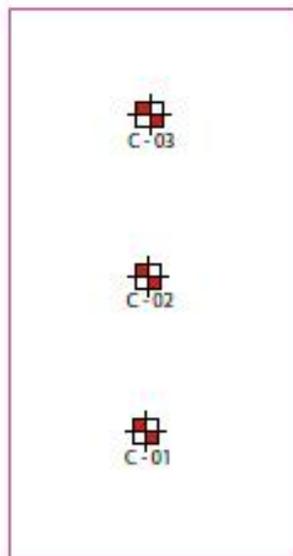
PROYECTO : ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES EN AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

SOLICITADO : MARY LUZ MERCADO RAMON

UBICACION : AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

CALICATA : C-02
PROF. : 3.00m
Nº : —m

PROF. (m)	Nº DENSIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUOS) (AASHTO)	SIMBOLO
0.00		M-01	RELLENO COMPUESTO DE ARENA MAL GRADUADA CON PRESENCIA DE LIMO Y GRAVA DE 1"	R	
0.55		M-02	ARENA BIEN GRADUADA ARENA FINA UNIFORME SEMI HUMEDA, DE BAJA COMPACTAD DE COLOR BEIGE AMARILLENTO.	SW	
3.00					



LEYENDA
 CALICATAS



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

Jar
JUAN DANIEL VALLE ROJAS
 ING. CIVIL CIP. 254076
 JEFE DE LABORATORIO

REGISTRO DE CALICATA

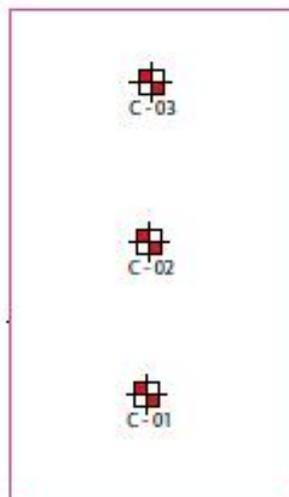
PROYECTO : ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES EN AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

CALICATA : C-03
PROF. : 3.00m
N.F : —m

SOLICITADO : MARY LUZ MERCADO RAMON

UBICACION : AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAÑETE, DPTO. DE LIMA.

PROF. (mL)	N.F DEBIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. (SUCS) (AASHTO)	SIMBOLO
0.00		M-01	RELLENO COMPUESTO DE ARENA MAL GRADUADA CON PRESENCIA DE LIMO, GRAVA DE 1"	R	
0.50		M-02	ARENA BIEN GRADUADA ARENA FINA UNIFORME SEMI HUMEDA, DE BAJA COMPACIDAD DE COLOR BEIGE AMARILLENTO.	SW	
3.00					



LEYENDA
 CALICATAS



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

Jar
JUAN DANIEL VALLE ROJAS
 ING. CIVIL O.P. 254076
 JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 34

ANEXO III

Material Fotográfico

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.



JUAN-DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°35

FOTO N°01 Y 02:

En la calicata C-01, ejecutada se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, y gravas de 1". Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi humeda de baja compacidad de color gris.



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°36

FOTO N° 03 Y N°04:

En la calicata C-02, ejecutada se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, y gravas de 1". Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi humeda de baja compacidad de color gris.



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN-DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

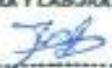
Pag. N°37

FOTO N° 05 Y N°06:

En la calicata C-03, ejecutada se encuentran relleno compuesto de arena mal graduada con presencia de limo, y gravas de 1". Finalmente, se encuentra el estrato, M-02 se encuentra conformado por arena bien graduada, arena fina uniforme, semi humeda de baja compacidad de color gris.



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 39

ANEXO IV

Plano de Ubicación de Calicatas MS-01

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

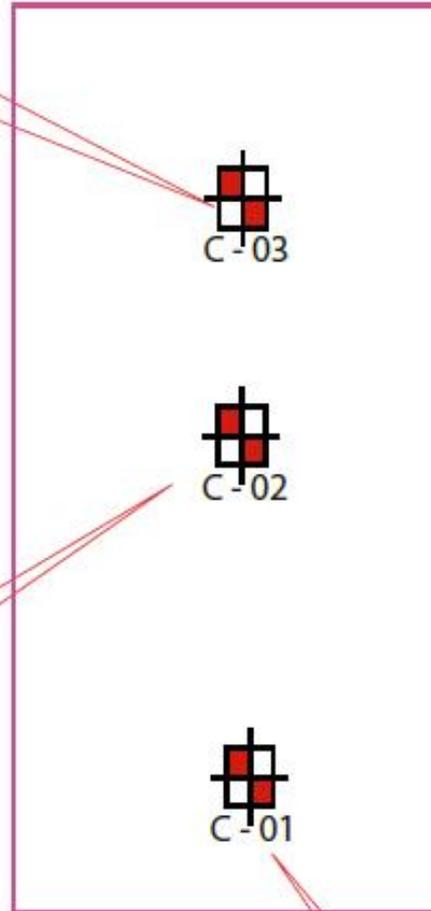

JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 40



LEYENDA
☒ CALICATAS

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION	
ENCARGADO: MARY LUZ MERCADO RAMON	
PROYECTO: ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES EN AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAJETE, DPTO. DE LIMA.	
PLANO: UBICACIÓN DE CALICATAS	LÁMINA Nº: MS-01
UBICACIÓN: AA.HH. SAN JOSÉ, DIST. CHILCA, PROV. DE CAJETE, DPTO. DE LIMA.	CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C. <i>JDR</i> JUAN DANIEL VALLE ROJAS ING. CIVIL CIP. 394078 JEFE DE LABORATORIO
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2021	





SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 41

ANEXO V

Cuadros, Tablas

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.



JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 42

CUADROS AUXILIARES

TIPO DE SUELO	Es (ton/m ³)	TIPO DE SUELO	μ (-)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300	ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
BLANDA	200 - 400	NO SATURADA	0.1 - 0.3
MEDIA	450 - 900	ARENOSA	0.2 - 0.3
DURA	700 - 2000	LIMO	0.3 - 0.35
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250	ARENA: DENSA	0.2 - 0.4
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000	DE GRANO GRUESO	0.15
LOESS	1500 - 6000	DE GRANO FINO	0.25
ARENA LIMOSA	500 - 2000	ROCA	0.1 - 0.4
ARENA: SUELTA	1000 - 2500	LOESS	0.1 - 0.3
DENSA	5000 - 10000	HELO	0.38
GRAVA ARENOSA: DENSA	9000 - 1000	CONCRETO	0.15
SUELTA	5000 - 14000		
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000		
LIMOS	200 - 2000		

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE μ (mm)			
	CIM. FLEXIBLE		RIGIDA	
UBICACIÓN	CENTRO	ESQ.	MEDIO	—
RECTANGULAR L/B=2	153	77	130	120
L/B=5	210	105	193	170
L/B=10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	54	85	80

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.80	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.80	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.80	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.80	1.00	1.60	2.00

Tabla N° 4
PERIODOS "T_p" Y "T_l"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _l (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

(*) NORMA E - 030

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

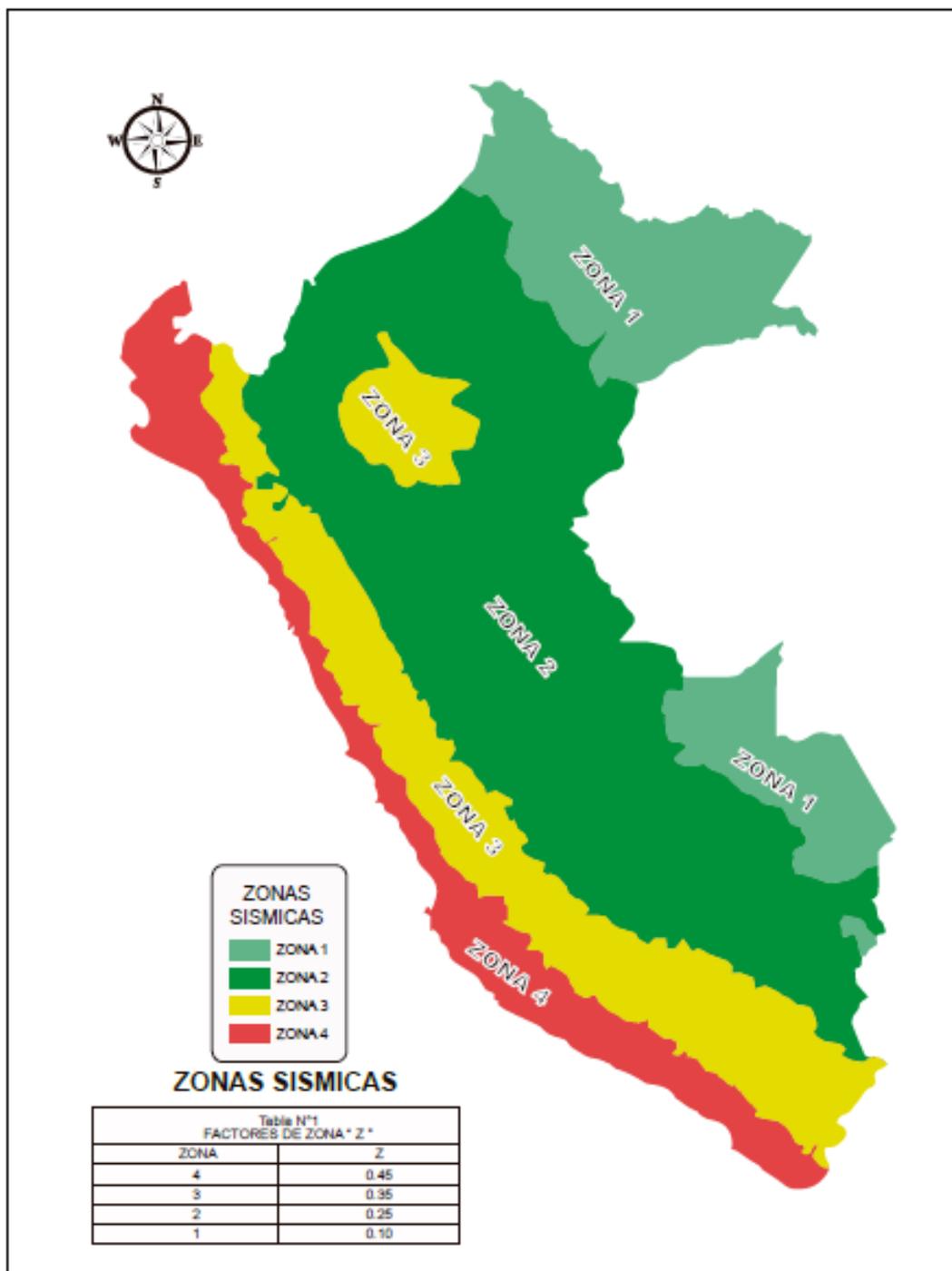
 JUAN-DANIEL VALLE ROJAS
 ING. CIVIL CIP 254076
 JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 43



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

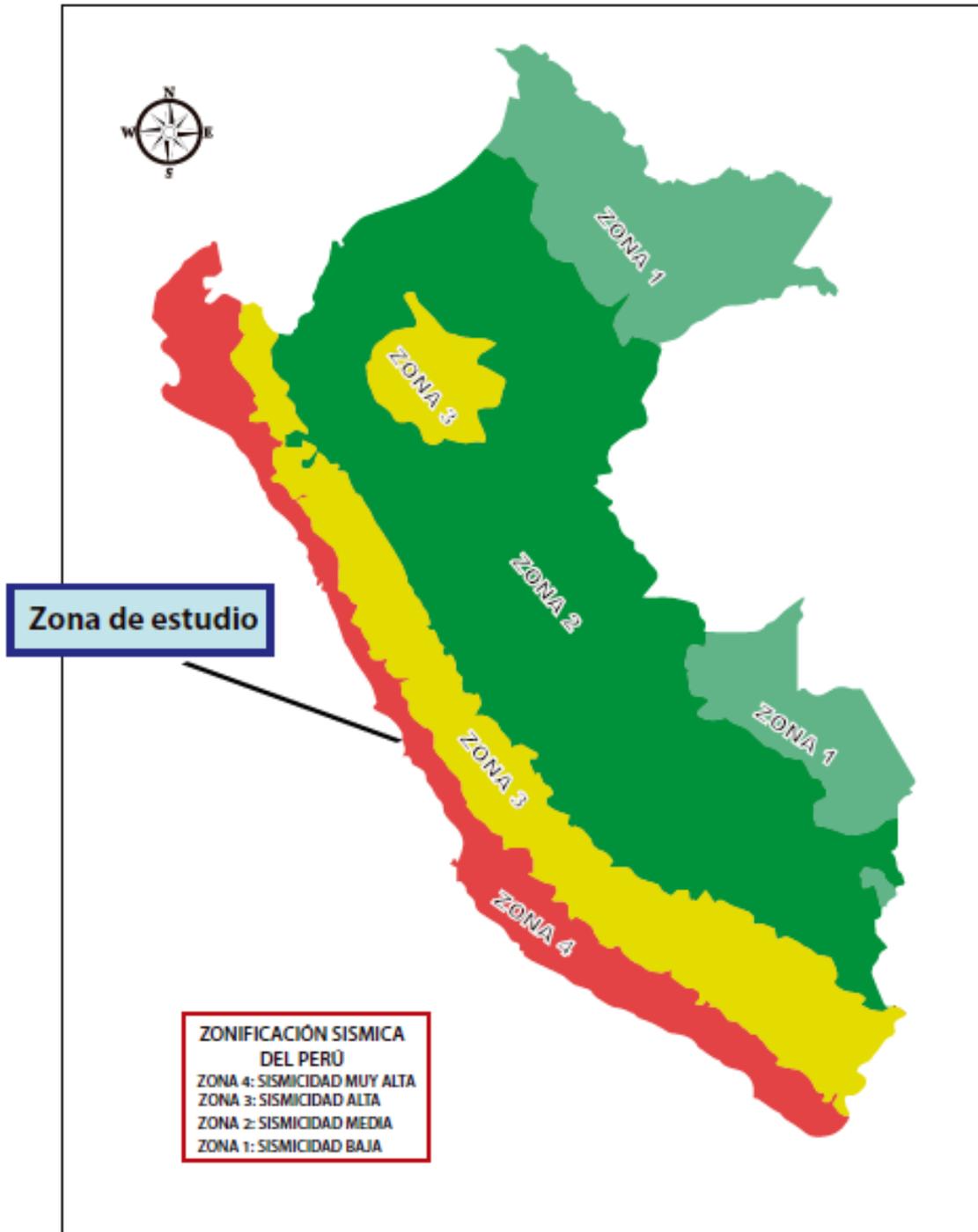
JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 44



CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.

JDR
JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. Nº: 49

ANEXO VI

Resumen de las Condiciones de la Cimentación

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL O.P. 254076
JEFE DE LABORATORIO



SOLICITANTE: MARY LUZ MERCADO RAMON

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

Pag. N°: 50

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
Profesional Responsable (PR): JUAN DANIEL VALLE ROJAS Ing. Civil CIP: 254076	
Tipo de Cimentación: Cimientos reforzados y zapatas conectadas con vigas de cimentación.	
Estrato de apoyo de la cimentación: (Sw) Estrato de Arena Bien Graduada	
Profundidad de la Napa Freática: No presenta.	Fecha: Setiembre 2021
Parámetros de Diseño de la Cimentación	
Profundidad de Cimentación: Df=1.50 m	
Presión Admisible: 1.16 Kg/cm²	
Factor de Seguridad por Corte (Estático, Dinámico): 3 y 2.5 respectivamente.	
Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable: 1 pulgada.	
Parámetros Sísmicos del suelo (De acuerdo a la Norma E.030)	
Zona Sísmica: Z4 = 0.45	
Tipo de perfil del suelo: Suelo intermedio.	
Factor del suelo (S): 1.10	
Periodo TP (s): 1.00	
Periodo TL (s): 1.60	
Agresividad del Suelo a la Cimentación: No presenta.	
Problemas Especiales de Cimentación	
Licuación: No presenta.	
Colapso: No presenta.	
Expansión: No presenta.	
Indicaciones Adicionales: No presenta.	

CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.


JUAN DANIEL VALLE ROJAS
ING. CIVIL CIP. 254076
JEFE DE LABORATORIO

ANEXO 06: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LABORATORIO DE SUELOS



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 077 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 054-2021
Fecha de emisión : 2021-02-18

1. Solicitante : CONSTRUCTORA Y LABORATORIO JAR S.A.C.
Dirección : CALJOAQUIN CAPELLO NRO. 3084 P.J. MIRONES BAJO
LIMA - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA DE CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : MG LABORATORIOS
Modelo de Corte Directo : NO INDICA
Serie de Corte Directo : 001-21
Código de identificación : NO INDICA

Marca de Celda : MAVIN
Modelo de Celda : NS1-500kg
Serie de Celda : E1301840
Capacidad de Celda : 500 kg

Marca de Indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.
17 - FEBRERO - 2021

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELUCROM
INDICADOR	MCC		

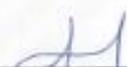
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	24,9	23,9
Humedad %	50	50

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



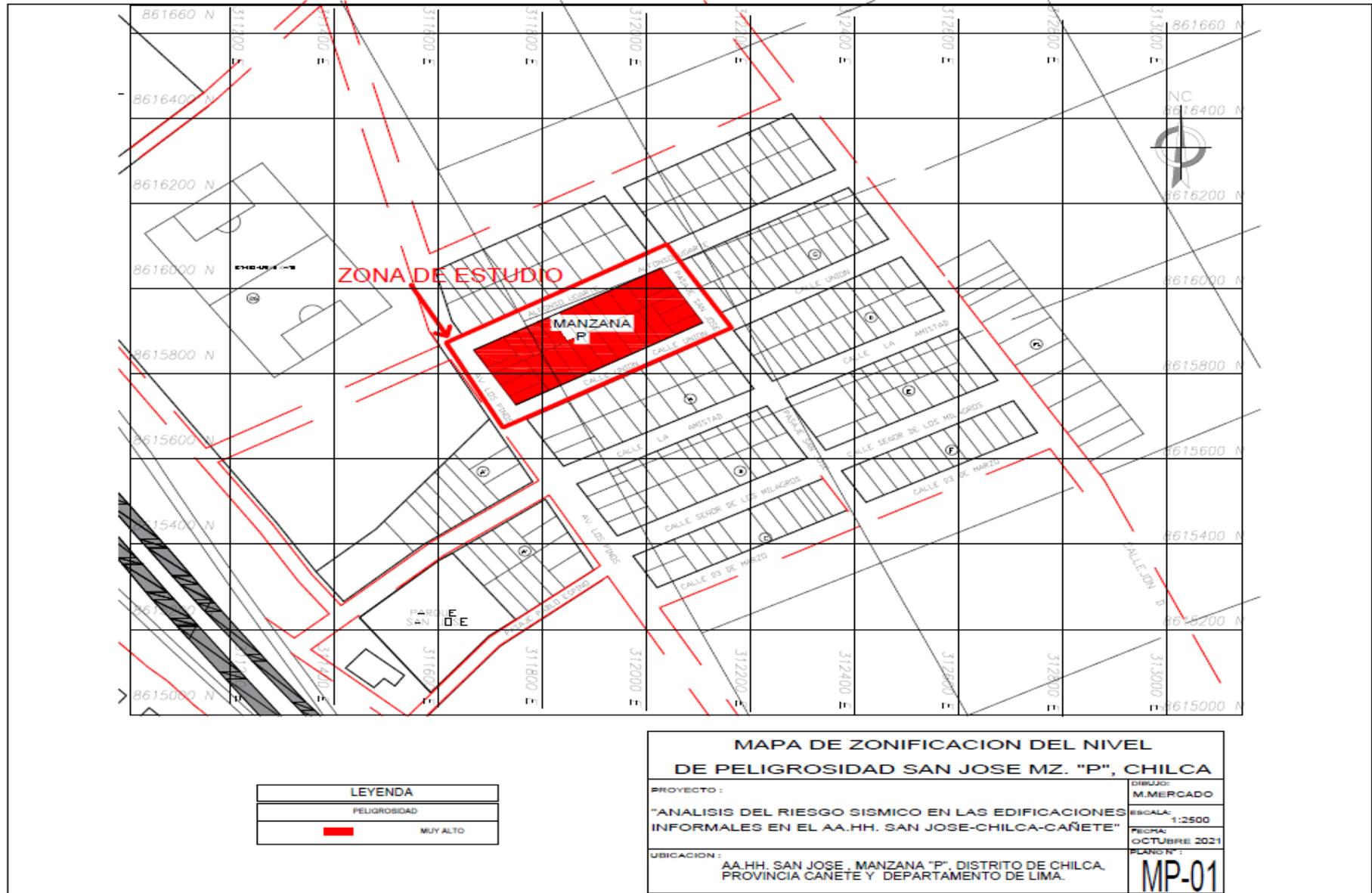

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CID. N° 153621



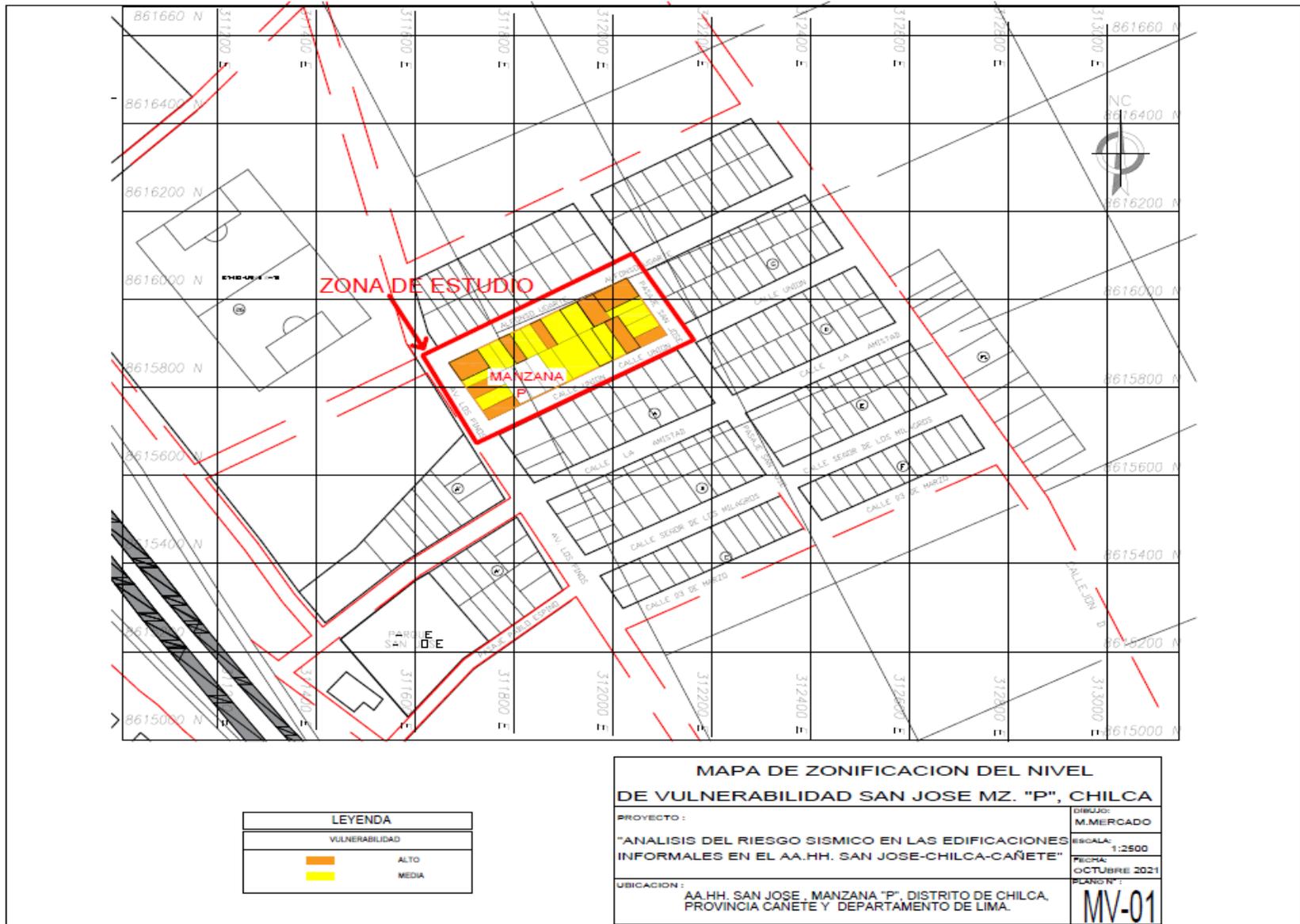
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

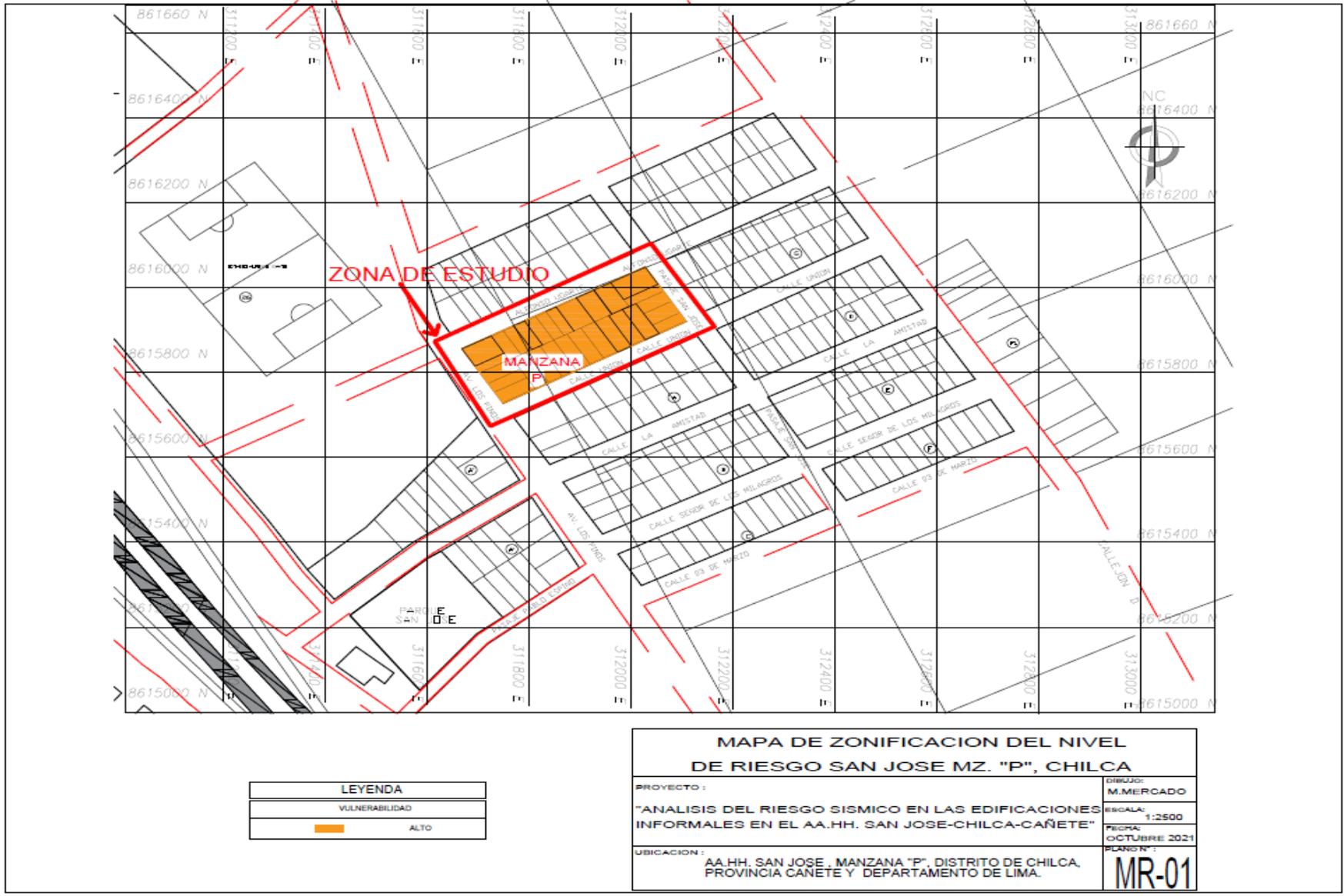
**ANEXO 07: MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO SAN JOSÉ.**



**ANEXO 08: MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO SAN JOSÉ.**



**ANEXO 09: MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SÍSMICO EN EL
ASENTAMIENTO HUMANO SAN JOSÉ.**



LEYENDA	
VULNERABILIDAD	
	ALTO

MAPA DE ZONIFICACION DEL NIVEL DE RIESGO SAN JOSE MZ. "P", CHILCA	
PROYECTO :	DISEÑO: M. MERCADO
"ANÁLISIS DEL RIESGO SÍSMICO EN LAS EDIFICACIONES INFORMALES EN EL AA.HH. SAN JOSE-CHILCA-CAÑETE"	ESCALA: 1:2500
UBICACION :	FECHA: OCTUBRE 2021
AA.HH. SAN JOSE, MANZANA "P", DISTRITO DE CHILCA, PROVINCIA CAÑETE Y DEPARTAMENTO DE LIMA.	PLANO N°: MR-01

ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO DEL ASENTAMIENTO HUMANO SAN JOSÉ



La edificación N°1, de 2 pisos que se encuentra en calle Alfonso Ugarte lote – 01, se observa que el techo del segundo piso es con calamina y parantes de madera.



Recopilacion de informacion en campo con el llenado de la ficha de observación para la edificación N°2. Vivienda de es de 2 pisos de material noble on manparas.



Edificación N°3, tiene menos de 5 años de construido ademas es usado como vivienda – comercio, el material que predomina es ladrillo pandereta. Edificación de un piso



Edificación N°4, tiene mas de 5 años de construido, esta techada con calamina y troncos de madera, además se visualiza presencia de salitre en el muro de la fachada.



Recopilacion de informacion de campo de la edificacion N°7 de la calle Alfonso Ugarte lote 5, se aprecia vivienda de un piso, con ventana de ladrillo y techo de estera con soporte de bambu.



Edificacion N°10, se visualiza que es de un solo piso, presenta muros con ladrillo pandereta, con porton de triplay.



Edificacion N°11, ubicado en calle Alfonso Ugarte Mz.P, lote 9, es usado como vivienda comercio, tiene 10 años de construccion.



Llenado de ficha de observacion de campo de la edificacion N°11.



Se aprecia imagen de la calle Union de las edificaciones 15,16,17,18,19 y 20. Esta calle consta de viviendas de uno



Se observa las edificaciones del pasaje San Jose. En el lote 11, se ubica la unica vivienda de 3 pisos, donde el material

y dos pisos, de las cuales 3 es usado como vivienda-comercio.

predominante es el ladrillo pandereta y tiene 5 años de construcción.



Se aprecia fotografía de la avenida los pinos de las edificaciones 21,22,23 y 24. En esta avenida las 4 edificaciones analizadas son de un piso y los lotes 20,21,22 tienen entre 10-20 año de antigüedad.

En la calle alfonso urgarte se ubica las edificaciones 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 y 11. En esta avenida se encuentran edificaciones de un piso y de dos pisos, todas incumplen los procesos constructivos de acuerdo a la normatividad.