Proyecto "Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Los Olivos, Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte"

Estudio de Escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del distrito de Comas 2022

INFORME FINAL

Lima 2021

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

COMAS Cambia Contigo

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS GERENCIA DE GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO ECONÓMICO SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES 22 FEB. 2022 RECIBIDO Firma:

RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA Nº 18 - 2022-AL/MC

Comas, 08 de febrero de 2022

EL ALCALDE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS

VISTOS, el Memorando N°101-2022-GM/MDC de la Gerencia Municipal, Informe N°074-2022-GAJ/MDC de la Gerencia de Asuntos Jurídicos, Memorando N° 054-2022-GM/MDC de la Gerencia Municipal, Memorando N° 045-2022-GGTDE-GM/MDC de la Gerencia de Gestión Territorial y Desarrollo Económico, Memorando N° 076-2022-SGGRD-GGTYDE/MDC de la Subgerencia de Gestión de Riesgos de Desastres, Informe Técnico N°003-2022-AFAG-SGGRD-GGTDE/MDC de la Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres respecto al Estudio de escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del distrito de Comas 2022 - 2024, y;

CONSIDERANDO:

Que, la constitución Política en su artículo 194 modificada por la Ley N° 30305, Ley de Reforma Constitucional, concordante con el Articulo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece que: "Los Gobiernos Locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de sus competencia, precisando que, esta autonomía radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, el artículo 6° de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, señala que: "La Alcaldía es el órgano ejecutivo del gobierno local. El Alcalde es el representante legal de la Municipalidad. su máxima autoridad administrativa; asimismo, respecto de las atribuciones del Alcalde, el Numeral 6 del Artículo 20° de la citada Ley establece: "Dictar decretos y resoluciones de Alcalde, con sujeción a las leyes y ordenanzas",

Que, mediante la Ley N°29664, se creó El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, en preparación y atención ante situaciones de desastres mediante el establecimientos de principios, lineamientos de política, componentes proceso e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres;

Que, el Artículo 3° de la citada Ley señala, que la Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en las relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. La Gestión del riesgo de desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y de Estado;

Que, a través del Numeral 14.1, del artículo N° 14 de la mencionada ley, señala que: "Los Gobiernos Locales, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúa, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los proceso de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia, en el Marco de la Política

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los Lineamientos del ente rector, en concordancia a los establecido por la presente Ley y su reglamento;

Que, el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, establece en el artículo 11° las funciones que cumplen los Gobiernos Regionales y Locales en concordancia con la referida Ley, señalando que los Alcaldes, deben constituir y presidir los grupos de trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres, como espacios internos de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesas de Gestión del Riesgos y desastres en el ámbito de su competencia. Dichos grupos de trabajo coordinarán y articularán la gestión prospectiva, correctiva y reactiva en el marco del SINAGERD, y estarán integrados por los responsables de los órganos y unidades orgánicas competentes de sus respectivos aliados;

Que, el numeral 39.1 del artículo 39 del mismo cuerpo legal, señala que en concordancia con el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, las entidades públicas deben formular, aprobar y ejecutar los Planes de prevención y reducción de riesgo de desastres;

Que, mediante la Resolución Ministerial N° 276-2012-PCM, se aprueba la Directiva N° 0012012-PCM/SINAGERD "Lineamentos para la Constitución y Funcionamiento de los Grupos de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres en los 3 niveles de Gobierno", precisando como función de los integrantes del Grupo de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el literal a) numeral 3 del Título VII "Participar, de acuerdo a sus competencias, en la formulación de normes y planes para los proceses de la GRD; estimación, del riesgo, prevención, reducción del riesgo, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción";

Que, a través de la Resolución de Alcaldía N° 027-2021-AL/MDC se establece Aprobar la conformación del Grupo de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad del Distrito de Comas;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM se aprobaron los Lineamientos Técnicos del proceso de Estimación del Riesgo de Desastres, los cuales establecen los procedimientos técnicos y administrativos que regulen el proceso de estimación del Riesgo de Desastres, que permitan generar el conocimiento sobre las condiciones de desastres;

Que, mediante el Acuerdo de Concejo N°035-2020/MDC se establece: "Aprobar la suscripción del convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Municipalidad Distrital de Comas y el Centro de Estudio y Prevención de Desastres PREDES; y, en la Cláusula Cuarta: compromisos de las partes 4.1. La Municipalidad, referente al 4.2.4.; se establece: "Desarrollar estudios que permitan identificar el nivel de riesgo del distrito y se puedan aceptar medidas de reducción por parte de La Municipalidad";

Que, mediante Acta N°004-2021-SGGRD-GTYDE/MDC el Grupo de Trabajo de la Gestión del riesgo de Desastres - GTGRD, de fecha 16 de noviembre del 2021 aprueba el Estudio de Escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del Distrito de Comas 2022 - 2024.

Que, mediante Informe N°074-2022-GAJ/MDC, la Gerencia de Asuntos Jurídicos opina favorablemente respecto a la aprobación del Estudio de Escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del Distrito de Comas 2022 – 2024;

Estando a lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas, de conformidad con lo establecido en el numeral 6 del artículo 20° y en el artículo 43° de la Ley Orgánica de Municipalidades;

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

COMAS Contigo

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR el Estudio del Escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del Distrito de Comas 2022 - 2024.

Artículo Segundo.- ENCARGAR a la Gerencia de Gestión Territorial, a través de la Subgerencia de Gestión de Riesgos de Desastres la implementación de las recomendaciones del Estudio de Escenario de Riesgo de Desastres para la Planificación y Gestión Territorial del distrito de Comas 2022 – 2024.

Artículo Tercero. - ENCARGAR a la Secretaria General, la notificación de la presente resolución de alcaldía al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Centro de Estudio y Prevención de Desastres (PREDES) y Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), para su conocimiento.

Artículo Cuarto.- ENCARGAR a la Subgerencia de Informática y Gobierno Electrónico su publicación en el Portal Institucional de la Municipalidad Distrital de Comas (www.municomas.gob.pe).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS
PROVINCIA DE LIMA

Abg. CARLOS ALBERTO PIANTO MENDOZA
SECRETARIO GENERAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COMAS
PROVINCIA DE LIMA

RAUL DIAZ PEREZ
ALCALDE

Centro Cívico Municipal: Av. 22 de Agosto s/n, Cdra. 8 Urb. Santa Luzmila, Alt. Av. Universitaria-Cdra. 63
Palacio Municipal: Av. España s/n, Plaza de Armas, P.J. La Libertad, Ac. Túpac Amaru-Km 11
Central Telefónica: (01) 680-5580 – anexo 1591
www.municomas.gob.pe

ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO DE DESASTRES PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE COMAS 2022-2024

Proyecto "Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Los Olivos, Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte"

© Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES

PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO - PREDES	**Gilberto Juan Romero Zeballos**
EQUIPO TÉCNICO – PREDES	**Ing. Geóg. Augusto Víctor Tomasto Barrera,** Especialista en estudios de GRD **Ing. Geól. Katlen Patricia Barrientos Hanco**, Asistente Técnico en GRD **Bach. Ing. Geóg. Jean Paul Andre Iberos Jimenez**, Especialista en SIG
EQUIPO DE REVISIÓN	**Arq. José Miguel Sato Onuma**, Coordinador del Proyecto Predes - Lima Norte **Lic. Jorge Peter Anci Flores**, Especialista en GRD

GRUPO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD; D.S. N° 048-2011-PCM, R.M. N° 276-2012-PCM, y Ley N° 29792, Ley Orgánica de Municipalidades (artículo 20, numeral 6)

Resolución de Alcaldía N° 27-2021-AL/MC

PRESIDENTE	**Dr. Raúl Diaz Pérez** Alcalde de la Municipalidad de Comas
SECRETARIO TÉCNICO	**Ing. Jaime Coarite Choquehuanca** Subgerente de Gestión del Riesgo de Desastres
MIEMBROS	**GERENTES Y SUBGERENTES**
Gerente Municipal	**C.P.C. Rubén Rafael Rivera Chumpitaz**
Gerencia de Asuntos Jurídicos	**Dr. John Alex Giraldo Álvarez**
Gerencia de Planificación y Presupuesto	**Econ. Orlando Javier Obregón reyes**
Gerencia de Gestión Territorial y Desarrollo Económico	**Ing. Gilmer Rómulo Ninahuamán Tello**
Gerencia de Seguridad Ciudadana	**Mayor PNP (R) William Valladares Escobedo**
Gerencia de Gestión Ambiental	**Jaime Heráclides Salazar Córdova**
Gerencia de Desarrollo Social	**Lic. Yogoolar Franklinton Catalán Ayala**
Procuraduría Público Municipal	**Dr. Humberto Hidalgo Reategui**

EQUIPO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES ESPECÍFICOS DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades (artículos 43° y 20° numeral 6)

Resolución de Alcaldía N° 124-2021-ALC/MC

MIEMBROS	**ESPECIALISTAS**
Subgerencia de Gestión de Riesgo de Desastres	**Geog. Alex Fernando Arango Garayar** **Bach. Geóg. Jelver Jhonatan Jara Chávez**
Gerencia Municipal	**Delia Núñez Riega**
Gerencia de Asuntos Jurídicos	**Jack Ibáñez**
Gerencia de Gestión Territorial y Desarrollo Económico	**Ing. Augusto Artemio Salazar Sandoval**
Gerencia de Seguridad Ciudadana	**Ing. Raúl Andrés Maravi Gamarra**
Gerencia de Gestión Ambiental	**Ing. Alberto Rasec-Ymeh Olivares Olivares**
Procuraduría Pública	**Abog. Renith Yris Silva Herrera**

La publicación de este documento es posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Los contenidos son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

i. PRESENTACIÓN. -

La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres– SINAGERD, en sus artículos 14° y 16° de la Ley del SINAGERD, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

Así mismo, el literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

El ámbito de estudio del proyecto "*Estudio de Escenario de Riesgo para la Planificación y Gestión Territorial del distrito de Comas 2022-2024*", por su ubicación y condiciones físicas naturales, presenta una alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros ante sismo y/o caídas de roca y/o inundación fluvial y/o flujo de detritos, desencadenados por efectos de la naturaleza.

En dicho contexto el Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES, en coordinación con las Instituciones técnicas científicas, facilitan el intercambio de información geoespacial y de registros administrativos de los organismos públicos, relacionados con la gestión del riesgo de desastres, con: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres- CENEPRED, la Autoridad Nacional el Agua-ANA, Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas SERNANP, entre otros para la elaboración del estudio de escenario de riesgo para el distrito de Comas.

Para su desarrollo, se aplica la metodología del "Manual de Gestión de Riesgos y Desastres", anexo N° 3 (MVCS, 2019), adaptada del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión (CENEPRED, 2014), la cual precisa los procedimientos y criterios de análisis de riesgo; determinación de los peligros en función a los parámetros de evaluación, factores condicionantes y desencadenantes; análisis de la vulnerabilidad en función a la fragilidad, resiliencia y exposición, cálculo del riesgo vinculados a la prevención, control, reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

ii. INTRODUCCIÓN. -

Los desastres originados por fenómenos naturales o inducidos por la acción humana interrumpen directa e indirectamente el normal desarrollo y funcionamiento de las actividades de una determinada comunidad; causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental; suficientes para que la comunidad afectada no pueda enfrentar y salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo.

Si bien los desastres se clasifican de acuerdo con el origen del peligro que lo genera (fenómenos naturales o antrópicos - inducidos por el ser humano), son las condiciones de vulnerabilidad y las capacidades de la sociedad afectada las que determinan la magnitud de los daños.

Ante un evento de gran magnitud registrado en la Ciudad, el grado de afectación será determinado no tanto por la gravedad de daños en la infraestructura sino más bien por el grado de organización de las autoridades responsables de brindar la respuesta y de la misma población que deberá afrontar tal situación. De ello dependerá que una simple emergencia se convierta en un desastre, o simplemente con una adecuada organización podremos afrontar un desastre como si fuera una simple emergencia.

Luego de la creación del SINAGERD[1], el proceso de implementación muestra una limitada capacidad operativa en su desarrollo y consolidación debido al lento proceso de adecuación de las normas e instrumentos en materia de la Gestión de Riesgo de Desastres GRD, la falta de una línea de base en GRD que se articule con la planificación sectorial, regional y local es fundamental.

Para el desarrollo del presente Estudio, se realiza las coordinaciones necesarias con las entidades pertinentes (Municipalidad distrital de Comas, Los Olivos, Puente Piedra, Mancomunidad de Lima Norte, entre otros) a fin de solicitar información básica relevante.

La presente aplica la metodología del “Manual de Gestión de Riesgos y Desastres”, anexo N° 3 (MVCS, 2019), adaptada del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales”, 2da versión (CENEPRED, 2014), el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad, resiliencia y exposición para determinar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas/ámbitos objetos de estudio.

[1] Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD, creada por Ley Nº 29664, de 19.02.2011

CONTENIDO

i. **PRESENTACIÓN** 6
ii. **INTRODUCCIÓN** 7
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES 9
1.1. INFORMACIÓN GENERAL 11
1.2. OBJETIVO GENERAL 11
1.3. OBJETIVO ESPECIFICOS 11
1.4. JUSTIFICACION 11
1.5. MARCO TÉCNICO NORMATIVO 12
1.6. METODOLÓGIA 17
CAPITULO II: CARACTERIZACIÓN FISICO-AMBIENTAL 17
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE DESASTRES 19
2.2. ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO 26
2.2.1. CLIMA 26
2.2.2. UNIDADES GEOLÓGICAS 33
2.2.3. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 37
2.2.4. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS 40
2.2.5. PENDIENTE Y TOPOGRAFÍA 43
2.2.6. TIPO DE SUELOS 45
CAPITULO III: IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS DEFINIDOS POR ESCENARIOS DE RIESGOS 47
3.1. PELIGRO INDUCIDO POR ACCION HUMANA 48
3.1.1. PELIGRO FÍSICO 47
3.1.2. PELIGRO QUÍMICO 53
3.1.3. PELIGRO BIOLÓGICO 56
3.1.4. SÍNTESIS DE PELIGROS INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA 61
3.2. PELIGROS NATURALES 64
3.2.1. PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA INTERNA 64
A. PELIGRO ANTE SISMO 63
3.2.2. PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA 76
A. PELIGRO POR CAÍDAS DE ROCAS 76
B. PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS 80
3.2.3. PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y/U OCEANOGRÁFICOS 85
A. PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL 85
3.2.4. SÍNTESIS PELIGROS NATURALES 88
3.2.5. SÍNTESIS PELIGROS NATURALES E INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA 91
3.3. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD 94
3.3.1. VULNERABILIDAD FISICA 94
3.3.2. VULNERABILIDAD SOCIAL 96
3.3.3. VULNERABILIDAD ECONOMICA 100
3.3.4. VULNERABILIDAD AMBIENTAL 103
3.3.5. SINTESIS DE VULNERABILIDAD 106
3.4. ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS Y PRINCIPALES LINEAS VITALES 108
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO 110
4.1. DEFINICION DE ESCENARIO DE RIESGO 111
4.1.1. RIESGO ANTE SISMOS 111
4.1.2. RIESGO POR CAIDA DE ROCAS 115
4.1.3. RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS 118
4.1.4. RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL 122
4.2. SECTORES CRITICOS DE ALTO RIESGO 125
CONCLUSIONES 140
RECOMENDACIONES 142
BIBLIOGRAFIA 144
INDICE DE CUADROS 145
INDICE DE GRÁFICOS 146
INDICE DE MAPAS 147
ANEXOS 148

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

b. Ubicación Natural

El distrito de Comas se encuentra ubicado en el Cono Norte de Lima Metropolitana, en la Región Natural de la Costa, provincia y departamento de Lima. La superficie total del distrito es de 4,889.2469 ha., que representa el 5% del territorio del Cono Norte y 1.7% de Lima Metropolitana, y forma parte de la cuenca del río Chillón, que representa el 2.2%.

c. Ubicación Política

El distrito de Comas se ubica políticamente en la provincia y distrito de Lima, siendo sus límites:

Por el Norte y Noreste: Limita con el distrito de Carabayllo.

Por el Este: Limita con el distrito de San Juan de Lurigancho.

Por el Sur: Limita con el distrito de Independencia.

Por el Oeste: Limita con los distritos de Los Olivos y Puente Piedra.

d. Localización

El distrito de Comas se localiza entre las coordenadas geográficas de los paralelos 11°53’16.014” y 11°58’37.312” de Latitud Sur y 76°59’16.637” y 77°4’25.156” de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y una altitud que varía de 100 m.s.n.m. (Urb. Carabayllo) a 1080 m.s.n.m. (cerro Pirámide)

1.2. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo para cada escenario de peligro identificado a nivel distrital, para la formulación de las acciones de intervención acorde con los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres.

1.3. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Identificar y evaluar los peligros que ponen en riesgo la seguridad física de la población y amenazan su desarrollo sostenible.
- Evaluar las condiciones de vulnerabilidad de la población y demás elementos expuestos.
- Servir de instrumentos técnicos para la planificación y gestión local del desarrollo.
- Orientar las acciones de prevención y reducción de riesgo de desastres para el desarrollo local.
- Identificación de los sectores críticos de alto riesgo de los peligros identificados.

1.4. JUSTIFICACION

Los procesos naturales más recurrentes en el área de estudio son: la inundación fluvial (sector río Chillón), flujo de detritos (6ta. Zona de Collique), caídas de rocas (sector este, laderas de cerros) y el peligro ante sismo, los cuales se convierten en una amenaza latente para la vida y las actividades socioeconómicas, culturales y la infraestructura existente como servicios y accesibilidad. En vista del calentamiento global y el cambio climático y la continua expansión urbana informal en Lima, la manifestación de fuertes precipitaciones, se puede producir una catástrofe.

Reconociendo la necesidad de un enfoque estructurado y comprensivo para la evaluación de peligros, se realiza un análisis multitemporal, que permite obtener escenarios de los peligros por inundación pluvial y/o deslizamiento de tierras, para de esta manera evaluar el riesgo del área de estudio y de su área de influencia.

La implementación y ejecución de medidas de prevención y/o reducción del riesgo, nos permitirá reducir el impacto de los peligros existentes en las agrupaciones urbanas,

coadyuvando a su sostenibilidad.

La mayor frecuencia e intensidad de los desastres se ha convertido en un problema presente a nivel global y se espera en las próximas décadas, un aumento de la exposición y la vulnerabilidad asociada con el desarrollo económico y urbano, incrementen el riesgo de desastres. Los desastres vinculados al clima comprometen el 90% de todos los eventos y causan el 70% de las pérdidas económicas.

De acuerdo con el estudio ante sismo de Lima Metropolitana (INDECI, 2017), hay una gran probabilidad de que ocurra un terremoto de una magnitud de 8.8 Mw, tomando en cuenta los silencios sísmicos de los últimos años. En este contexto, las instituciones vinculadas con la temática han sido conscientes de su responsabilidad frente a la elaboración, implementación y actualización de instrumentos que permitan la previsión y la reducción de condiciones de riesgo, así como la preparación y la organización ante situaciones de desastres. Así como los estudios de microzonificación sísmica a nivel de distrito (Comas 2011, Los Olivos 2014, Puente Piedra 2011, Santa Rosa 2016, Ancón 2014).

De acuerdo con los últimos eventos registrados IDECI/SINPAD, los peligros por inundación fluvial, deslizamiento, caída de roca, y flujo de detritos (huaycos), producto de las fuertes precipitaciones originadas por el fenómeno El Niño son recurrentes y pueden llegar a producirse en Lima. La inusual avenida del río Chillón (periodo hidrológico 2017-2018), ha deteriorado ambas márgenes de su cauce, identificando ciertos puntos críticos que ponen en riesgo a la población aledaña de los asentamientos humanos, zonas agrícolas e infraestructura existente.

1.5. MARCO TÉCNICO NORMATIVO Y CONCEPTUAL

1.5.1. MARCO NORMATIVO

- Ley Nº 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD
- Decreto Supremo Nº 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley Nº 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley Nº 28268.
- Ley Nº 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambio. 2017.
- Ley Nº 30779, Ley que dispone medidas para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) 2018.
- Ley Nº 30787, Ley que incorpora la aplicación del enfoque de derechos en favor de las personas afectadas o damnificadas por desastres 2018.
- Decreto de Urgencia Nº 024-2010, dispone como medida de carácter urgente y de interés nacional, el diseño e implementación del “Programa presupuestal estratégico de reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres”, en el marco del presupuesto por resultados (PP068).
- Decreto Legislativo Nº 1252, que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones. 2016.
- Decreto Supremo Nº 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la política nacional de gestión del riesgo de desastres.
- Decreto Supremo Nº 115-2013-PCM, aprueba el reglamento de la Ley Nº 29869.
- Decreto Supremo Nº 126-2013-PCM, modifica el reglamento de la Ley Nº 29869.
- Resolución Ministerial Nº 334-2012-PCM, que aprueba los lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres.
- Resolución Ministerial Nº 046-2013-PCM, que aprueba los lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de gestión de riesgo de desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Ministerial Nº 220-2013-PCM, Aprueba los lineamientos técnicos para el proceso de reducción del riesgo de desastres.

- Resolución Ministerial Nº 222-2013-PCM, que Aprueba los lineamientos técnicos del proceso de prevención del riesgo de desastres.
- Resolución Jefatural Nº 112-2014-CENEPRED/J, que aprueba el "manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales".
- Decreto Supremo Nº 034-2014-PCM, que aprueba el plan nacional de gestión del riesgo de desastres (PLANAGERD 2014-2021).
- Resolución Ministerial Nº 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los lineamientos para la implementación del proceso de reconstrucción".
- Decreto de Urgencia Nº 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- Decreto Supremo Nº 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el reglamento del decreto legislativo Nº 1252, decreto legislativo que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones.
- Resolución Directoral Nº 001-2019-EF/63.01, que aprueba directiva general del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones.
- Resolución Directoral Nº 004-2019-EF/63.01, que aprueba guía general de identificación, Formulación y evaluación de proyectos de inversión.
- Decreto Supremo Nº 038-2021-PCM, Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo Nº 022-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.

1.5.2. MARCO CONCEPTUAL

- **Análisis de la vulnerabilidad:** Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada, se evalúa el nivel de vulnerabilidad y se elabora el mapa del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ambiental evaluada (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).
- **Análisis de riesgos:** Procedimiento técnico que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).
- **Análisis de la vulnerabilidad:** Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada, se evalúa el nivel de vulnerabilidad y se elabora el mapa del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ambiental evaluada (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).
- **Análisis de riesgos:** Procedimiento técnico que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).
- **Asentamiento Humano:** Establecimiento de una comunidad, con sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada (Sintetizado del Manual para la elaboración de PDU – MVCS 2009).
- **Escenario de Riesgo**: Es un análisis que se presenta en forma escrita apoyado en fuentes cartográficas, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas (peligros) y vulnerabilidades y, como metodología, ofrece

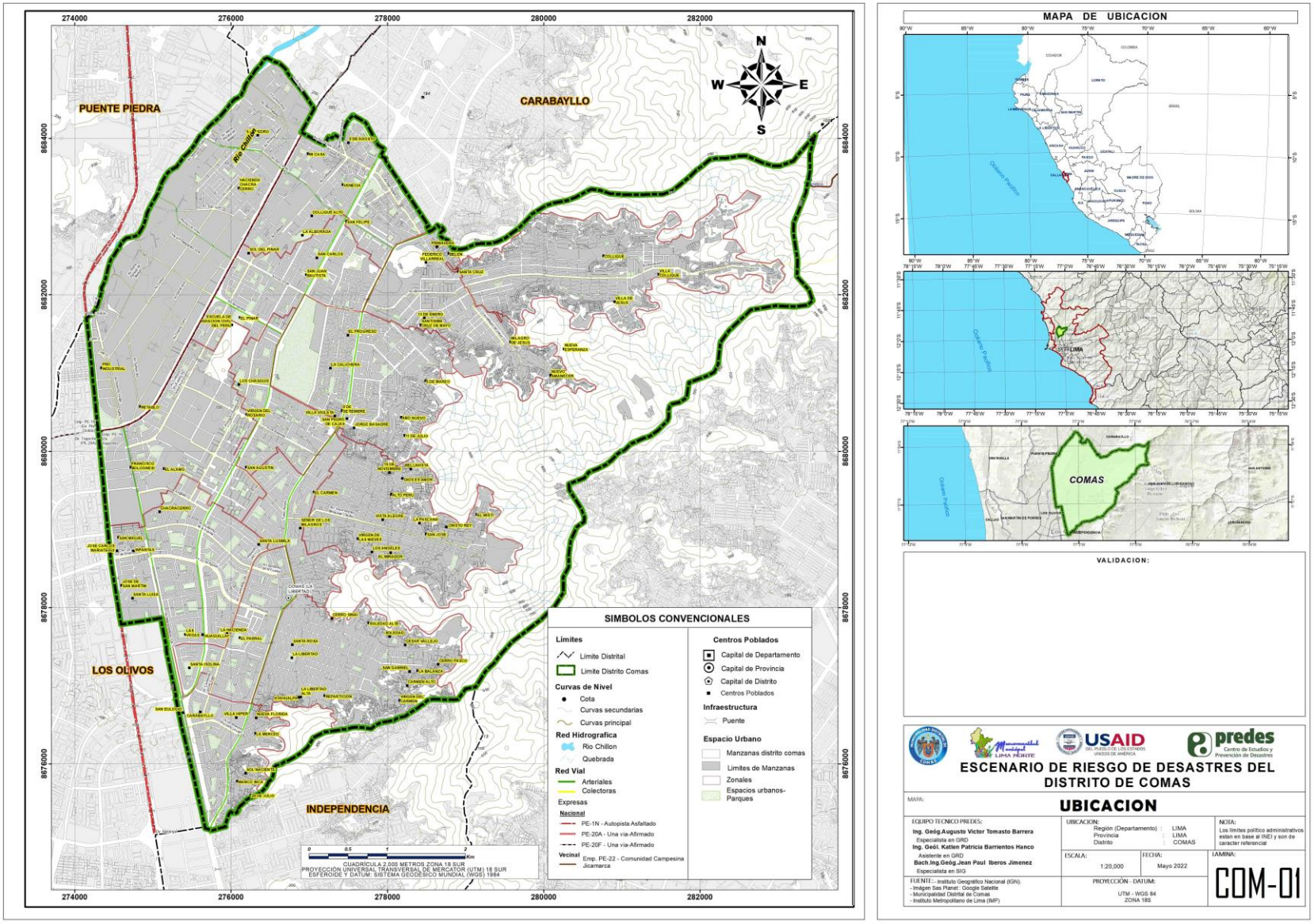
una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, revisión y control de riesgo (Directiva N° 013-2016-Cenepred/J).

- **Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana. (D.S. N° 048- 2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).
- **Equipamiento:** Conjunto de edificaciones y espacios predominantemente de uso público utilizado para prestar servicios públicos a las personas en los centros poblados y útil para desarrollar actividades humanas complementarias a las de habitación y trabajo. Incluye las zonas de recreación pública, los usos especiales y los servicios públicos complementarios (Elaborado a partir del RATDUS mediante DS 022-2016-VIVIENDA).
- **Escenario de Riesgo:** Es un análisis que se presenta en forma escrita apoyado en fuentes cartográficas, utilizando técnicas cuantitativas y cualitativas, de las dimensiones del riesgo que afecta a territorios y grupos sociales determinados. Significa una consideración pormenorizada de las amenazas (peligros) y vulnerabilidades y, como metodología, ofrece una base para la toma de decisiones sobre la intervención en reducción, revisión y control de riesgo (Directiva N° 013-2016-Cenepred/J).
- **Evaluación de riesgos:** Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades recomendando medidas de reducción del riesgo y/o valoración de riesgos. (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión).
- **Exposición:** Se genera por una relación no apropiada con el ambiente, a mayor exposición, mayor vulnerabilidad. Aquí se analizan las unidades sociales expuestas (como la población, la familia y la comunidad), unidades productivas (terrenos, zonas agrícolas, etc.), servicios públicos, infraestructura u otros elementos, que están expuestas a los peligros identificados.
- **Equipo técnico en Gestión de Riesgo de Desastres (ETGRD):** es un espacio de trabajo encargado de elaboración de los planes específicos en Gestión de Riesgos de Desastres. Son los encargados de implementar las actividades programadas por el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres. Para el caso de la gestión prospectiva y correctiva, se encargan de elaborar: Escenarios y evaluaciones de riesgos de desastres, Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, Plan de Reconstrucción, Plan de Reasentamiento Poblacional. Están conformados por profesionales y/o técnicos de diferentes disciplinas que laboran en los órganos de línea de la entidad y en los órganos de asesoramiento. La conformación se formaliza mediante la emisión de una Resolución o norma equivalente, según lo que disponga cada nivel de gobierno. (Orientaciones para implementar la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres en los gobiernos regionales y locales, CENEPRED 2018)
- **Fragilidad:** Indica las condiciones de desventaja o debilidad relacionadas al ser humano y sus medios de vida frente a un peligro, a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad. Aquí se analizan las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno. Ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción, materiales, entre otros. (Glosario de términos, CENEPRED 2021)
- **Gestión del riesgo de desastres:** Es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. (Ley Nº 29664. Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD 2011)
- **Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres (GTGRD):** Son espacios de articulación interna para la organización, implementación y evaluación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres. Están conformados por quienes ocupan los niveles directivos de cada entidad; es decir, aquellos funcionarios con capacidad de tomar decisiones respecto a la implementación y ejecución de la GRD. Esta instancia es muy importante porque aquí se deciden y programan las actividades que el Equipo Técnico desarrollará. La conformación del GTGRD se formaliza mediante la emisión de una

Resolución o norma equivalente, según lo que disponga cada nivel de gobierno. (adaptado del D.S. N° 048-2011-PCM)

- **Habilitación Urbana:** El proceso de convertir un terreno rústico o eriazo en urbano, mediante la ejecución de obras de accesibilidad, de distribución de agua y recolección de desagüe, de distribución de energía e iluminación pública, pistas y veredas. Adicionalmente, el terreno podrá contar con redes para la distribución de gas y redes de comunicaciones. El proceso de habilitación urbana requiere efectuar aportes gratuitos para fines de recreación pública, que son áreas de uso público irrestricto; así como para servicios públicos complementarios, que son áreas edificables que constituyen bienes de dominio público del Estado, susceptibles de inscripción en el Registro de Predios de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos. (Art. 3° de la Ley N° 29090).
- **Infraestructura:** Conjunto de redes o servicios necesarios que constituyen el sustento del funcionamiento de las actividades humanas en los centros poblados y hacen posible el uso adecuado del suelo. (Elaborado a partir del Manual para la elaboración de PDU – MVCS 2009).
- **Medidas estructurales:** Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros (DS Nº 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley Nº 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).
- **Medidas no estructurales:** Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación. (Glosario de términos, CENEPRED 2021)
- **Peligro:** Probabilidad de que un fenómeno físico potencialmente dañino de origen natural o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. (Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664).
- **Resiliencia:** Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro. (Glosario de términos, CENEPRED 2021)
- **Riesgo:** Se refiere a la probable ocurrencia de daños y pérdidas como consecuencia de la manifestación de un evento físico potencialmente peligroso en un contexto vulnerable (Manual para la elaboración de PDU – MVCS 2009).
- **Sectores críticos:** son aquellas zonas que por sus características podrían considerarse de muy alto riesgo y alto riesgo, donde las características físicas del territorio, así como las condiciones sociales, económicas determinan los niveles de riesgo muy alto para varios tipos de peligro de manera simultánea.
- **Servicio de agua y saneamiento**: Prestación de los servicios de agua potable o apta para el consumo humano en hogares, disposición sanitaria de excretas y alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial (Decreto Supremo Nº 002-2012-VIVIENDA, Ley N°30477 y Norma OS.060).
- Vivienda: Edificación independiente o parte de una edificación multifamiliar, compuesta por ambientes para el uso de una o varias personas, capaz de satisfacer necesidades de estar, dormir, comer, cocinar e higiene. El estacionamiento de vehículos, cuando existe, forma parte de la vivienda (Reglamento Nacional de Edificaciones 2006).
- **Vulnerabilidad**: Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros (Guía de evaluación de riesgos ambientales, MINAM 2009).

Mapa N° 1:Ubicación



Fuente: INEI, IMP, MD COMAS

1.6. METODOLOGIA

La metodología utilizada es la del "Manual de Gestión de Riesgos y Desastres", anexo N° 3 (MVCS, 2019), adaptada del "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales", 2da versión, propuesta por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014), el cual precisa los procedimientos y criterios de análisis de riesgo; determinación de los peligros en función a los parámetros de evaluación, factores condicionantes y desencadenantes; análisis de la vulnerabilidad en función a la fragilidad, resiliencia y exposición, cálculo del riesgo vinculados a la prevención, control, reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

Primera etapa, corresponde al análisis del peligro y vulnerabilidad, comprende la revisión de los registros históricos de eventos de desastres ocurridos en el distrito, mediante la consulta documentaria y cartográfica de instituciones técnico-científicas del Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, Autoridad Nacional del Agua ANA, Ministerio del Ambiente MINAM, Ministerio de Agricultura MINAGRI, Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS, Ministerio de Salud MINSA, Ministerio de Educación MINEDU, entre otros.

Para el análisis de peligro, se evalúa los factores condicionantes (geología, geomorfología, suelo, pendiente, otros), los factores desencadenantes (ruptura de placas) (magnitud, precipitación máxima en 24 horas, caudal, otros). Para el análisis de la vulnerabilidad se evalúa los factores de fragilidad, resiliencia y exposición en las dimensiones física, social económica y ambiental, en cuanto a las características de las viviendas, personas, actividades y su entorno. Para el análisis de los elementos expuestos, se evalúa el equipamiento, infraestructura, servicios, otros.

Segunda etapa, corresponde a la evaluación de riesgos según tipo de peligro, en esta etapa se analiza y evalúa las zonas con mayor incidencia de ocurrencia y se contrasta con los antecedentes, así como la descripción del comportamiento de los eventos recurrentes en condiciones normales, de acuerdo con los parámetros establecidos.

Tercera etapa, corresponde a la planificación y gestión del riesgo, con la implementación de medidas de control del riesgo estructurales y no estructurales y de seguridad física ante desastres, con la participación de las entidades público-privadas

Gráfico N° 1: Metodología para la determinación del escenario de riesgo de riesgo - EERD

Fuente: (CENEPRED, 2014), (MVCS, 2019)

CAPITULO II
CARACTERIZACIÓN FISICO-AMBIENTAL

CAPITULO II
CARACTERIZACIÓN FÍSICO-AMBIENTAL

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE DESASTRES

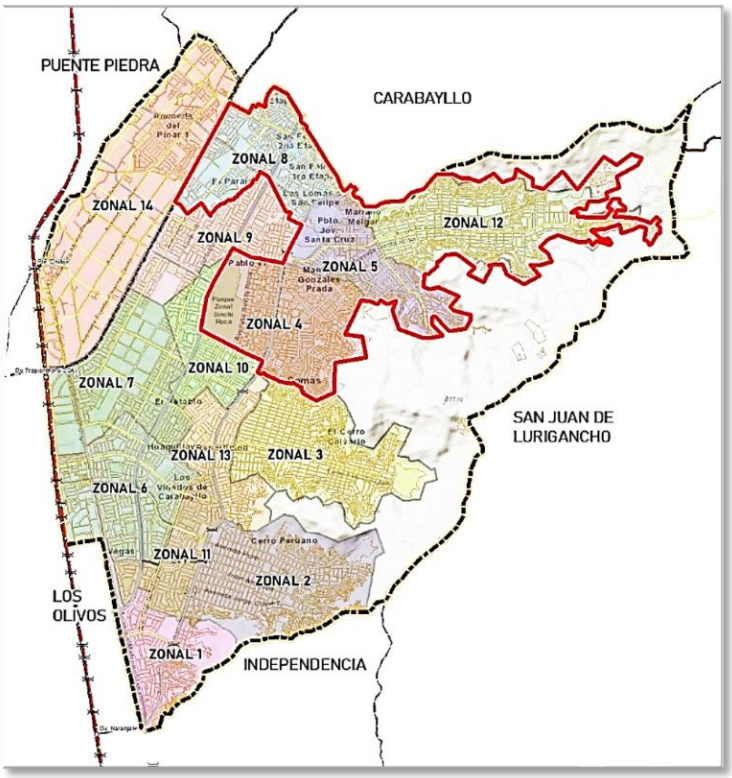
El Perú se encuentra en una zona de frecuente actividad sísmica por corresponder a la franja de fricción del movimiento relativo de dos placas tectónicas: la placa de Nazca, que ocupa buena parte del subsuelo del Océano Pacífico y cuyo borde de colisión se extiende desde Panamá hasta el sur de Chile; y la placa Sudamericana, que comprende desde la fosa marina de Perú-Chile en el oeste hasta el eje de la Cordillera del Atlántico Sur en el este. La placa de Nazca se desplaza en dirección N 80° E, a una velocidad promedio de 11cm. anuales. La placa de Nazca sufre, además, un proceso de subducción por debajo de la placa Sudamericana. Ante la realidad del relieve geográfico, es deber fundamental conocer e identificar las zonas de alta vulnerabilidad en el distrito de Comas.

El Distrito de Comas se localiza al noroeste de la provincia de Lima Metropolitana, departamento de Lima, Perú, con una superficie de 4,889.2469 ha., que representa el 5% del territorio del Cono Norte y 1.7% de Lima Metropolitana.

El Distrito de Comas cuenta con 14 zonales y 348 agrupaciones urbanas (MD Comas 2021), en general el clima de Comas es subtropical árido (caluroso, húmedo y sin lluvias regulares, cálido en verano y templado en invierno). Es un clima de desierto marítimo, es suave, es decir no hay exceso de calor de día ni de frío de noche.

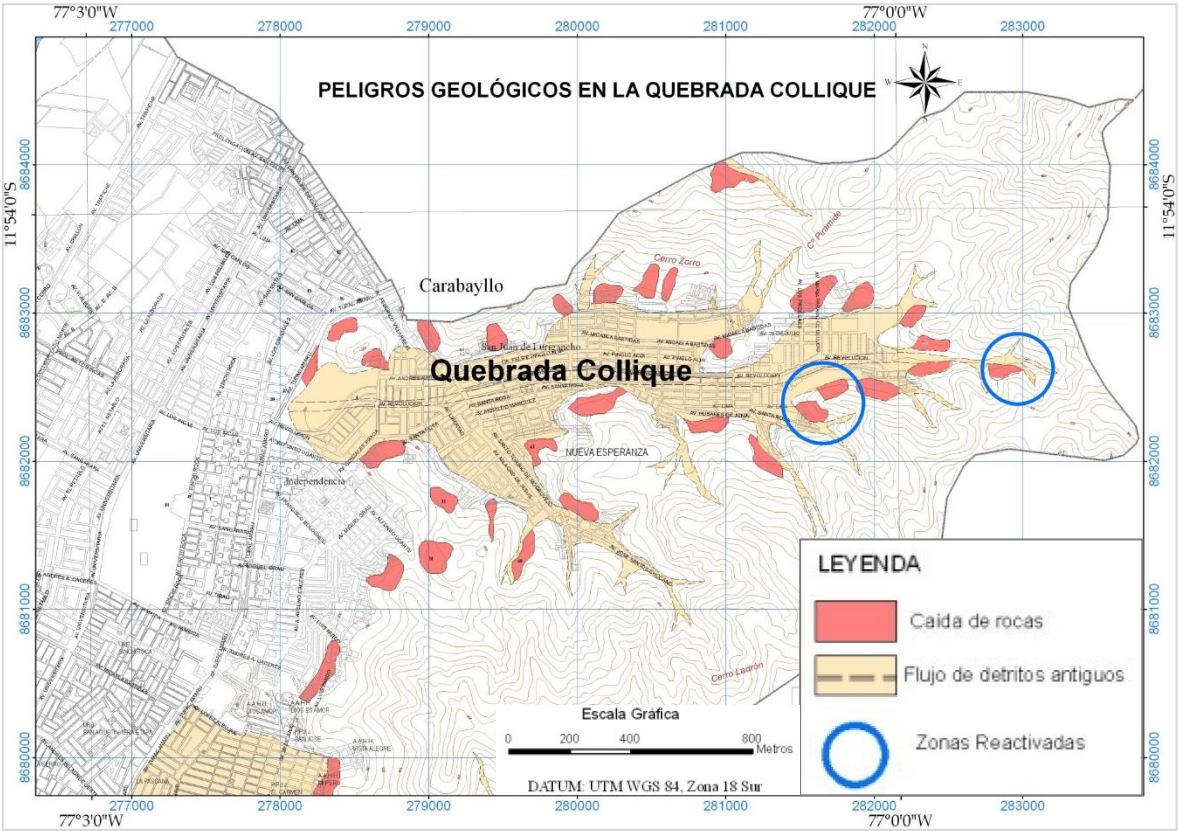
El enero de 2010, fuertes precipitaciones en la parte alta de la quebrada de Collique, fueron suficiente para la generación de dos flujos de detritos los días 01 y 02 de enero, en horas de la madrugada, desde el A.H. Cautivo de Ayabaca (zonal 12) hasta la sexta zona de Collique y el sector de Nueva Esperanza. El agua acumulada en la parte alta logro activar la microcuenca de Collique, así al desbordarse, recorrió cuesta abajo varias etapas de este sector de Comas.

Gráfico N° 2: Zonales 4, 5, 8 y 12 afectados por flujo de detritos (Comas 2010)



Fuente: Equipo técnico 2021

Gráfico N° 3: *Peligros geológicos en la quebrada Collique flujos de detritos y caídas de roca*



Fuente: (INGEMMET, 2010)

2.1.1. HISTORIA SÍSMICA DE LA REGIÓN EN ESTUDIO

Este trabajo constituye una fuente de información básica para el conocimiento de las intensidades sísmicas de los sismos históricos. Según esta información, los mayores sismos registrados en la región centro del Perú son en 1961, 1968,1969,1992,1998 con magnitud no mayor a 6, que causaron ciertos daños considerables al poblado de Comas. Según registro, no se ha reportado muertes, solo damnificados.

En la siguiente Cuadro se describe los principales sismos que de alguna forma han afectado la zona de estudio, ocurridos en los últimos 400 años, se ha identificado intensidades hasta X en la escala de Mercalli Modificada y magnitudes hasta 9,0 Mw:

Cuadro N° 1: Registro de principales sismos ocurridos cercanos al área de estudio

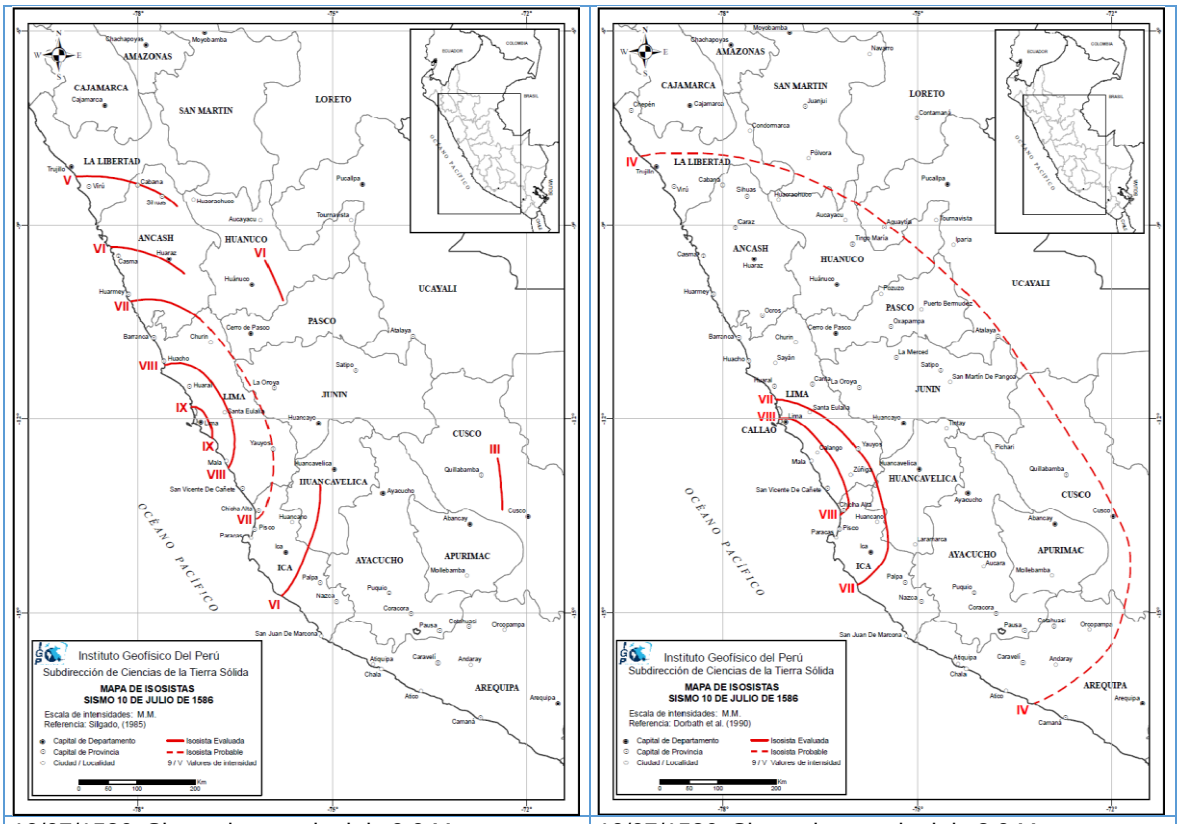
Fecha	Localidad	Magnitud	Intensidad	Epicentro	Hipocentro	HORA	Observaciones
09/07/1586	LIMA	8.6 Mw	IX MM (Lima) y VI MMI (Ica)	12°S, 77°W (Estimado)	60 km	19:00 h	Destrucción de Lima y Callao, estuvo acompañado por maremoto. Tsunami frente a la costa de Lima, el mar subió 7 metros, las olas inundaron 10 km2, cerca de 22 muertos.
16/06/1678	LIMA	8,0 (Richter), 7.7 Mw	IX MM	12.3ºS, 77.8ºW (Estimado)		04:15 h	Fue el terremoto más destructor ocurrido en Lima desde su fundación. Lima y Callao quedaron reducidos a escombros. El maremoto en el Callao causó 100 muertes, afectó a las localidades de Huacho, Chancay, Ancón, Callao y Chorrillos.
20/10/1687	LIMA	8,0 (Richter), 8.2 Mw	IX MMI (Cañete); VIII MMI (Ica) y VII MMI (Lima)	13ºS, 76.6ºW (Estimado)	30	04:15 h	Fue el terremoto más destructor ocurrido en Lima desde su fundación. Lima y Callao quedaron reducidos a escombros. Luego se produjo el maremoto en el Callao causó 100 muertes, inundó las playas de Lima con olas de 10m. con efectos catastróficos en los puertos y

Fecha	Localidad	Magnitud	Intensidad	Epicentro	Hipocentro	HORA	Observaciones
							localidades de Pisco, Chincha, Cañete, Lima, Callao, Chancay y Chimbote. Fallecieron 500 personas producto del maremoto y de estas, 300 se produjeron en el Callao. Este maremoto llegó hasta las costas de Japón.
20/11/1690	LIMA	7.2 Mw	VI MM	12.6ºS, 77ºW (Estimado)		04:30 h	El maremoto inundó Huacho, Chancay. Ancón, Callao, Chorrillos.
10/02/1716	PISCO		IX MMI (Pisco) y V MMI (Lima)				Terremoto ocurrido en Pisco
28/10/1746	LIMA	9.0 Mw (8.6-8.8Mw)	X MMI (Chancay y Huaral), IX–X MMI (Lima, Barranca y Pativilca	12º S, 77.2ºW (Estimado)		22:30 h	Es el terremoto más fuerte ocurrido en la historia de Lima donde de 3000 casas solo 25 quedaron en pie muriendo 1141 de sus 60 mil habitantes. Tsunami en el Callao, destruido por dos olas, una de las cuales alcanzó más de 7 m de altura. Hubo entre 5,000 a 7,000 muertos; probablemente sea el maremoto más destructivo registrado a la fecha; 19 barcos, incluidos los de guerra fueron destruidos y uno de ellos fue varado a 1.5 km tierra adentro. Destrucción en los puertos de Chancay y Huacho. El Callao fue totalmente destruido por un tsunami. Fue sentido desde Guayaquil hasta Tacna.
01/12/1806	LIMA						Fuerte sismo de larga duración (1,5 a 2 minutos). Algunos daños. Tsunami que causa daños en buques de la bahía. Maremoto en el Callao, olas de 6 m de altura varan un ancla de 1,5 Tn en casa del Capitán de Puerto.
30/03/1828	LIMA		VII MMI				Terremoto ocurrido en Lima
20/09/1897	LIMA	7.7		-11.80 - 78.00	70 km	16:25 h	Terremoto ocurrido en Lima
04/03/1904	LIMA		VII-VIII				Terremoto ocurrido en Lima
24/05/1940	LIMA	8,2 Ms (Richter)	VIII MMI (Lima), VI MMI (Callejón de Huaylas), V MMI (Trujillo)	11,2ºS y 77,79ºO (120 km NO de Lima)	50 km	11:35 h	Cinco mil casas destruidas en el Callao, 179 muertos y 3500 heridos en Lima, 80%de vivienda colapsada en Chorrillos, el malecón se agredió y hundió en tramos. Las construcciones antiguas en Lima sufrieron grandes daños. Averías en construcciones de concreto armado en el Callao (Compañía Nacional de Cerveza) y 2 edificios de la Universidad Agraria de La Molina Algunos hundimientos en la zona portuaria con dañosa los muelles y la vía férrea. Interrupciones en la carretera Panamericana Norte por deslizamientos de arena en el sector de Pasamayo. Tsunami con retiro del mar a 150 m y retorno con olas de 3 m de altura que anegó totalmente los muelles
17/10/1966	LIMA	7.5 Mw	VII MMI	-10.70 - 78.60	38 km	21:45 h	Terremoto ocurrido en Lima
05/01/1974	LIMA	6.6 Mw		12.30 - 76.40	98 km	14:21 h	Sismo fuerte en Lima
03/10/1974	LIMA	7.5 Mw	IX MMI (Lima) y VII MMI en Cañete.	-12.30 y - 77.80	13 km	09:31 h	Con epicentro localizado a 70 Km al S-SW de Lima registró aceleraciones máximas de 0.26 g y período dominante de 0.2 seg. Los

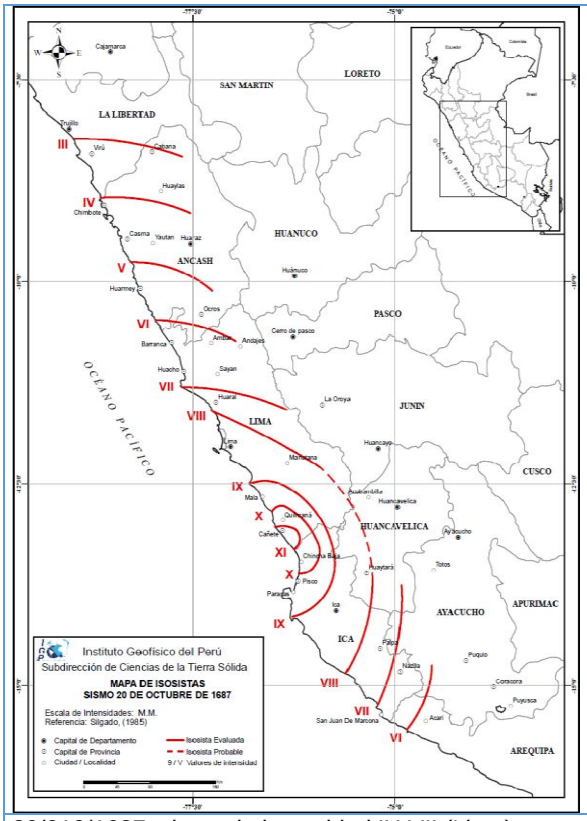
Fecha	Localidad	Magnitud	Intensidad	Epicentro	Hipocentro	HORA	Observaciones
							mayores daños ocurrieron en La Molina, VIIIIX, donde 2 edificios de concreto armado colapsaron y otros resultaron muy dañados. En el Callao y Chorrillos, VII –VIII algunas construcciones de concreto armado sufrieron daños y las de adobe colapsaron. Tsunami causado por sismo frente a la costa del Callao, inundó varias fábricas en las bahías de Chimú y Tortugas al Norte de Lima, destruyendo muelles y zonas de cultivos.
18/04/1993	LIMA	6.3 Mw	VI MMI (Lima) y V MMI (Cañete y Chimbote)	-11.65 - 76.84	107 km	09:16 h	Fuerte sismo ocurrido en Lima
15/08/2007	PISCO	8.0 Mw	VII-VIII MMI (Pisco, Chincha, Cañete), V-VI MMI (Lima)	-13.54 - 76.89	40 km	23:40 h	El sismo causó la muerte a 593 personas, heridas a 1291, se censaron damnificados. Destruyó 48208 viviendas, 45500 otras quedaron inhabitables y 45813 fueron afectadas;14 establecimien-tos de salud fueron destruidos y 112 afectados. Tsunami leve en el departamento de Ica. y una licuación generalizada en un área de más de 3Km de longitud por 1.0 Km de ancho en las zonas de Canchamaná y Tambo de Mora en Chincha.

Fuente: Catalogo general de isosistas para sismos del Perú (IGP 2016)

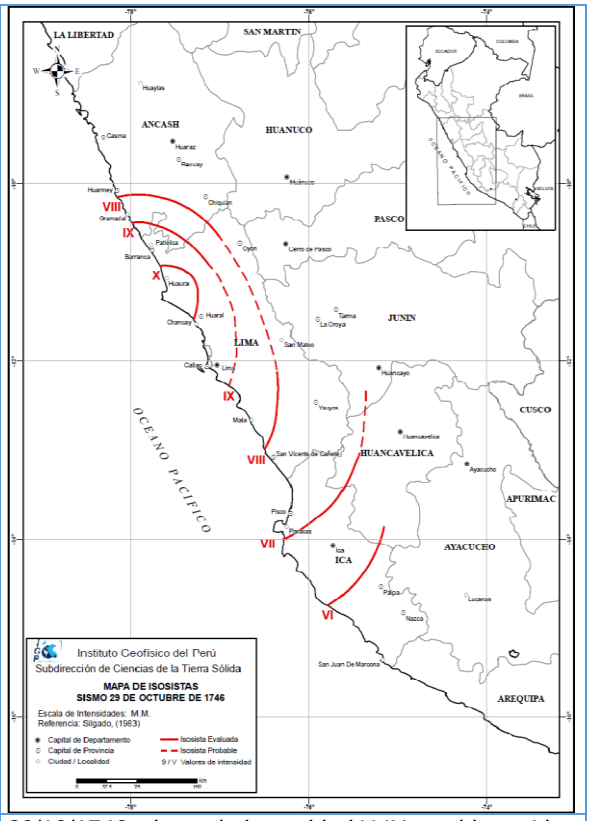
Gráfico N° 4: *Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima*



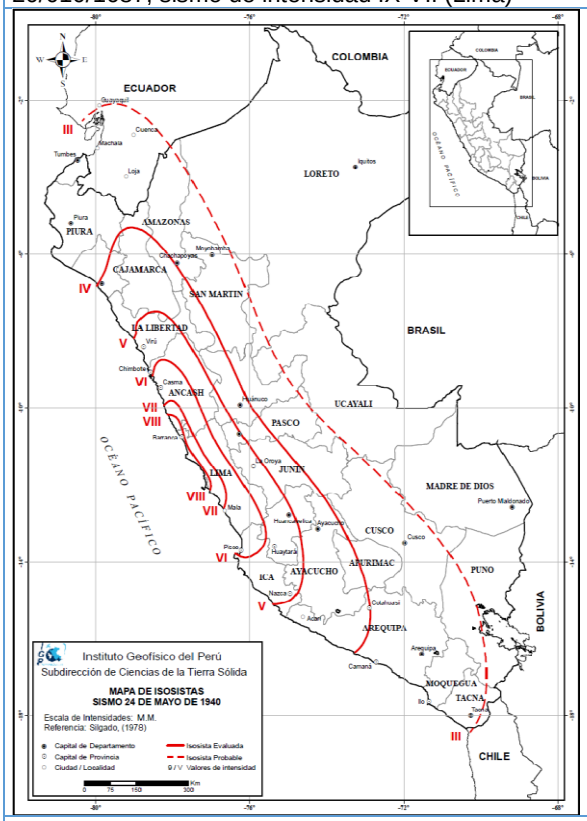
10/07/1586, Sismo de magnitud de 9.0 Mw	10/07/1586, Sismo de magnitud de 8.0 Mw



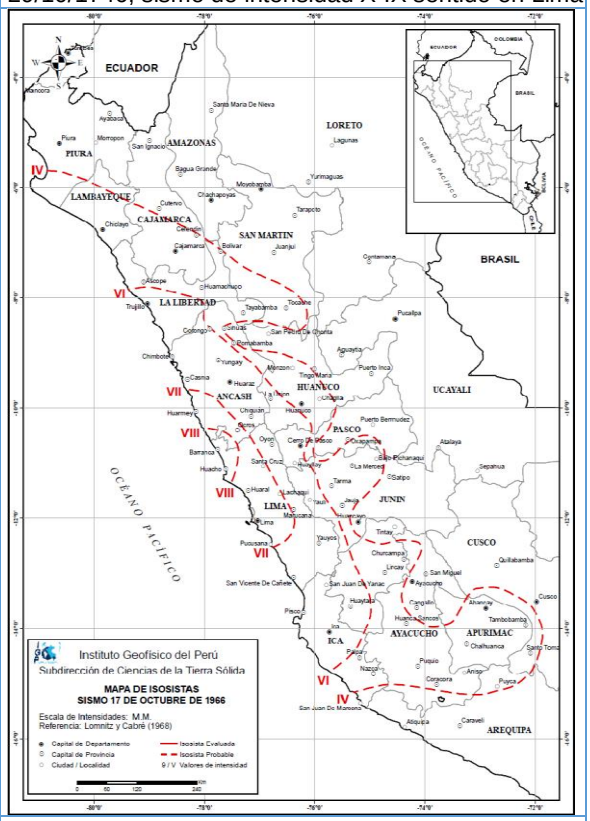
20/010/1687, sismo de intensidad IX-VII (Lima)



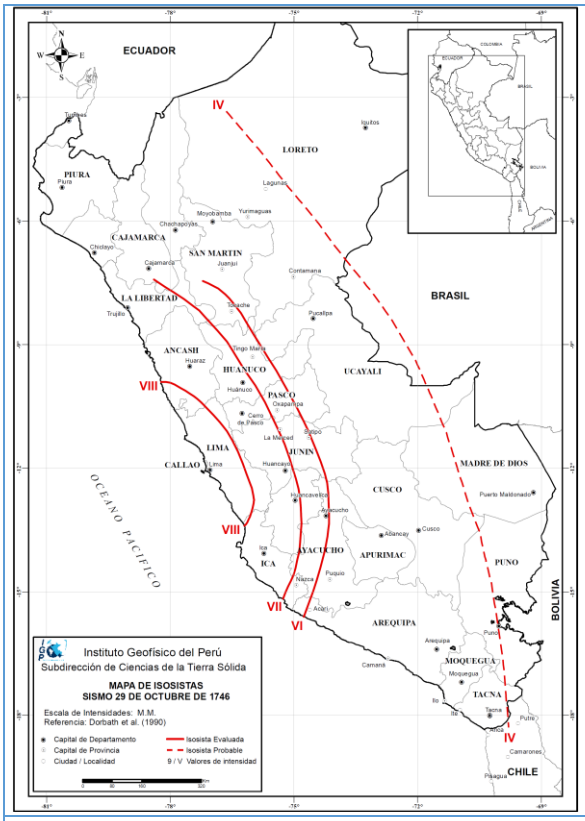
29/10/1746, sismo de intensidad X-IX sentido en Lima



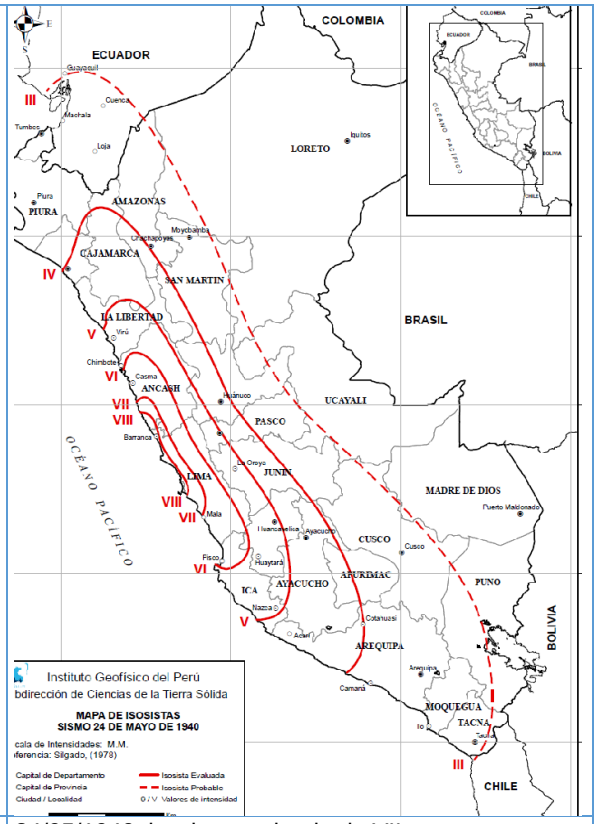
24/05/1940, isosista evaluada de VIII, para Lima



17/10/1966, VII-VIII



29/10/1746, isosista evaluada de VIII



24/05/1940, isosista evaluada de VII

Fuente: Catalogo general de isosistas para sismo peruanos, IGP 2016.

2.1.2. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS DE MICROZONIFICACIÓN SISMICA

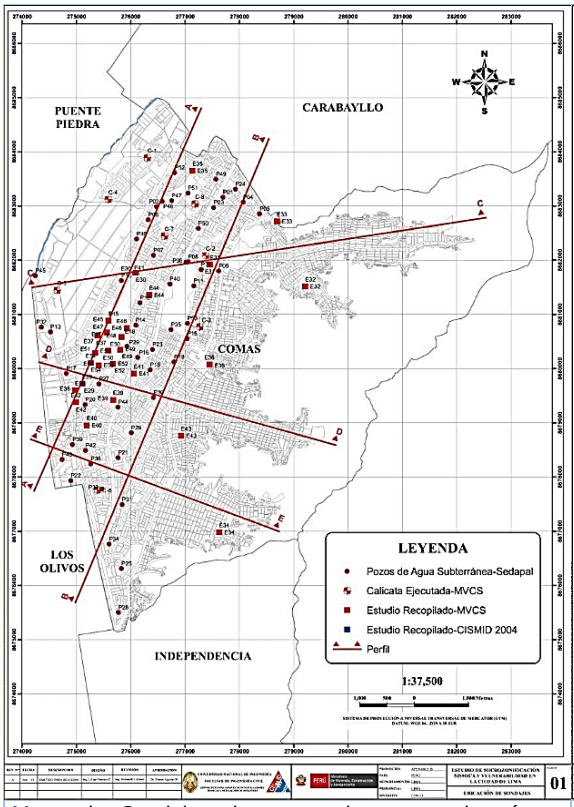
En el año 2004, se elaboró el estudio de Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico de Lima y Callao (APESEG), contiene datos de mecánica de suelos y registros de pozos de agua (SEDAPAL)

Entre los años 2009-2011, con el apoyo en la implementación de la gestión integral del riesgo de desastres asociados a fenómenos naturales en zonas urbanas, gracias la Cooperación Técnica No Reembolsable N° ATN/MD-11383-PE, ratificada mediante el Decreto Supremo N° 073-2009-RE, del 13 de octubre del 2009, parte del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, a favor de la república del Perú.

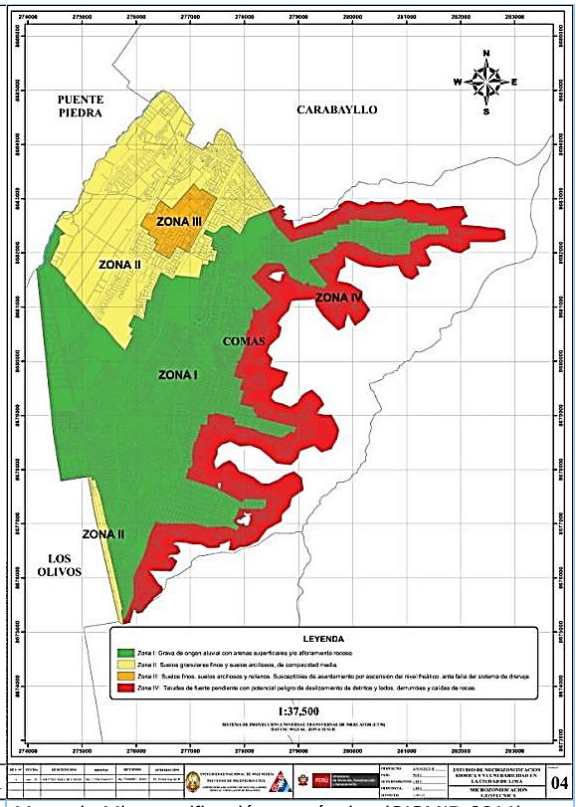
En el año 2010, el Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento en convenio con la Universidad Nacional de Ingeniería a través del Centro de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), realizaría el Estudio de Microzonificación Sísmica y de Vulnerabilidad para la ciudad de Lima, con énfasis en seis distritos representativos de la zona urbana: San Juan de Lurigancho, Villa El Salvador, Puente Piedra, Chorrillos, Comas y La Molina.

Los estudios de microzonificación sísmica tienen, determinar de manera detallada el comportamiento del suelo frente a un sismo en base al conocimiento de las condiciones particulares del área local, llamadas “condiciones locales de sitio”. En la actualidad se reconoce a las condiciones locales de sitio como uno de los principales factores responsables de los daños sufridos por las edificaciones, en consecuencia, la información y el mapa correspondiente permite proyectar los posibles daños que pueden ocurrir a las edificaciones y a la población.

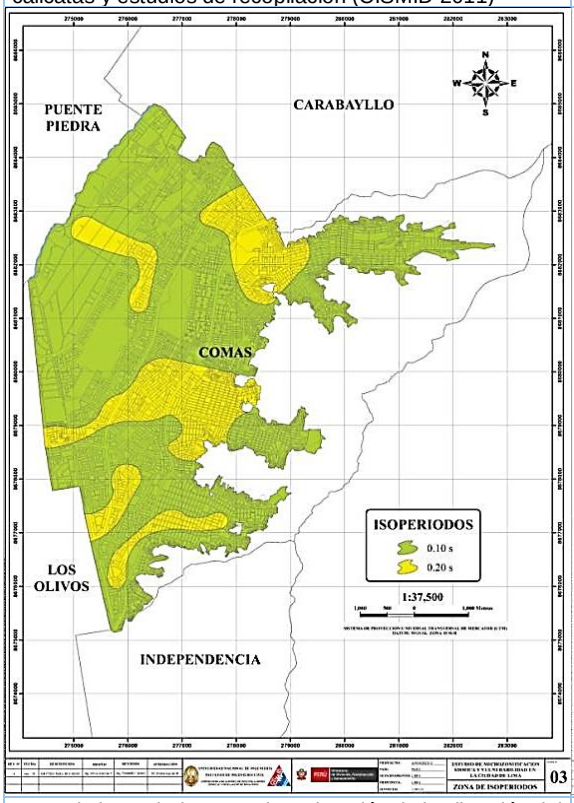
Gráfico N° 5: *Estudio de microzonificación sísmica*



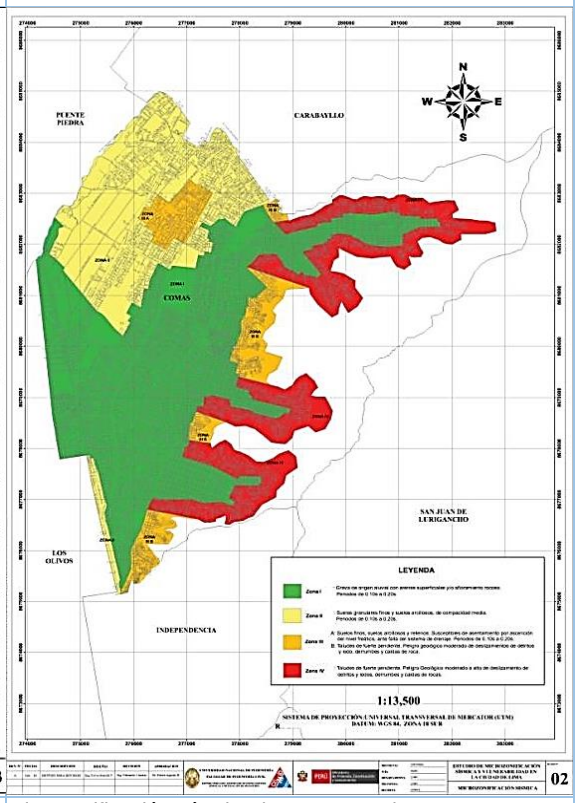
Mapa de Sondajes de pozos de agua subterránea, calicatas y estudios de recopilación (CISMID 2011)



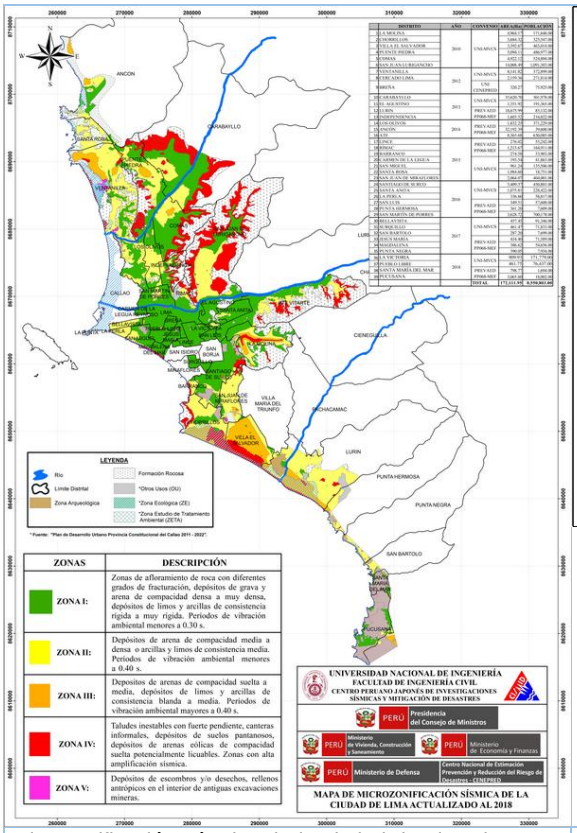
Mapa de Microzonificación geotécnica (CISMID 2011)



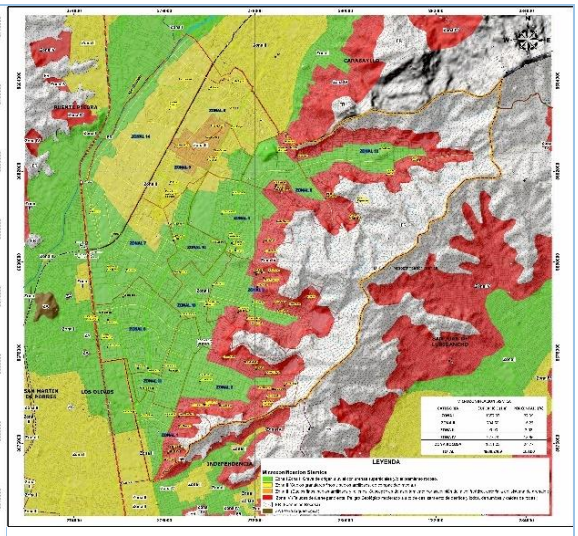
Mapa de isoperiodos, para la estimación de la vibración del terreno (CISMID 2011)



Microzonificación Sísmica (CISMID 2011)



Microzonificación Sísmica de la ciudad de Lima (CISMID Actualizado al 2018)



Microzonificación Sismica (CISMID Actualizado al 2018)

Fuente: CISMID 2011, SIGRID 2018.

2.2. ANÁLISIS DEL ENTORNO FÍSICO

El Distrito de Comas presenta una altitud que varía desde 100 a 1080 m.s.n.m., con una Latitud Sur de 11°56'00" y una Longitud Oeste de 77°04'00". Tiene una superficie total de 4,889.2469 ha., que representa el 5% de la extensión del territorio de Lima Norte y el 1.7% de la superficie de Lima Metropolitana. El Distrito de Comas tiene una población de 520,450 habitantes (INEI, 2017), donde 254,512 son varones (48,9%) y 268,900 son mujeres (51,1%) de la población total.

El Distrito de Comas tiene una de las más altas tasas de crecimiento demográfico que, según el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática INEI, los últimos años el Distrito de Comas creció con una tasa de 3% al que se suma el factor migratorio provinciano.

Cabe destacar que el 57% de la población total de Distrito está concentrada básicamente en los pueblos jóvenes y asentamientos humanos. (partes altas). Las cifras Estadísticas nos muestran que hay una ligera preponderancia femenina en el distrito. Esta tendencia de la población también se da en Lima Provincia donde el 48.5% de la población es masculina y el 51.5% es femenina.

El relieve topográfico del distrito de Comas, por el este presenta numerosas quebradas, de ellas tres discurren en la cuenca del rio Chillón. Las más importantes reciben el nombre de Rio Seco en Collique, quebrada "El Carmen" y quebrada "Pampa de Comas", las nacientes de estas quebradas coinciden con el límite distrital. El territorio tiene las siguientes características fundamentales: terreno llano, montañosos y declive. El material predominante del suelo es del tipo transportado por acción aluvial (cantos rodados) y por acción eólica (arenisca, limo y arcilla). (MD Comas 2021) 2020.

2.2.1. Clima

En base al mapa de clasificación climática de SENAMHI, desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado de Comas presenta una Zona de clima semi cálido, desértico, con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo E(d)B'1H3.

Este tipo de clima es representativo de la zona costera del Perú, en especial lima Metropolitana, pertenece a la zona desértica semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y con humedad relativa calificada como húmeda.

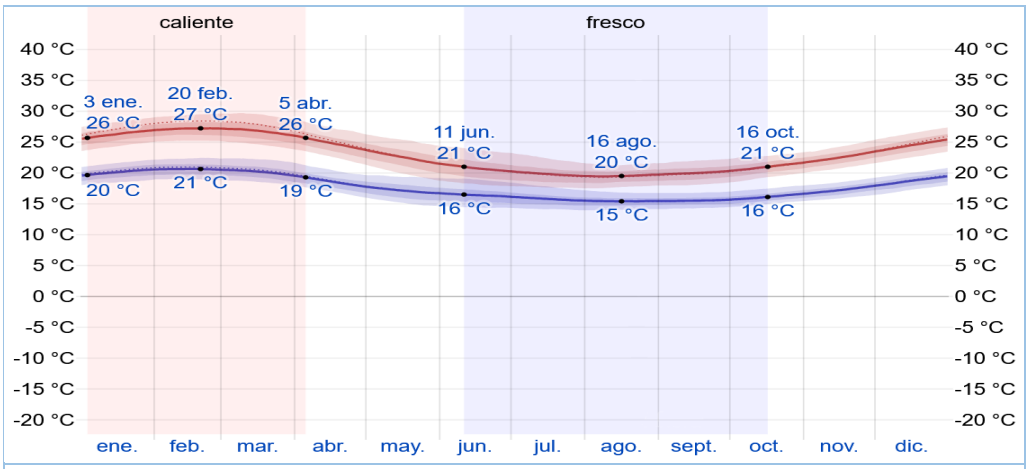
La temperatura en este sector climático es del orden de los 22,5°C promedio anual, las precipitaciones en este sector son muy irregulares y escasas, con un promedio acumulado anual alrededor de los 16mm. No llueve durante 334 días por año, la humedad media es del 77% y el Índice UV es 6 kwh/m2.

Temperatura

La temporada templada dura 3,0 meses, del 3 de enero al 5 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26°C. El día más caluroso del año es el 20 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 27°C y una temperatura mínima promedio de 21°C.

La temporada fresca dura 4,2 meses, del 11 de junio al 16 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21°C. El día más frío del año es el 16 de agosto, con una temperatura mínima promedio de 15°C y máxima promedio de 20°C. (Weather Spark 2021)

Gráfico N° 6: *Temperatura máxima y mínima promedio en Comas, Lima*



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: https://es.weatherspark.com

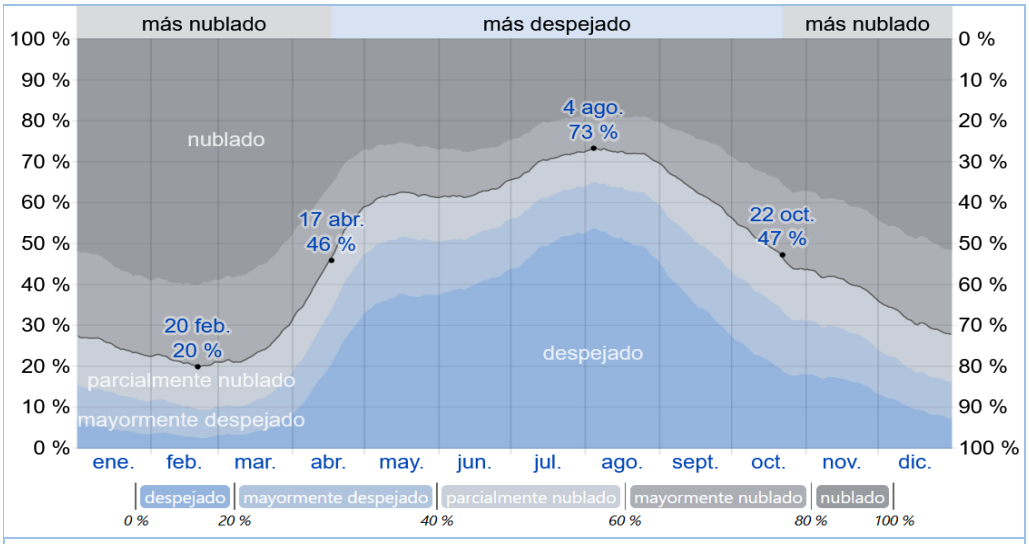
Nubosidad

En Comas, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Comas comienza aproximadamente el 17 de abril; dura 6,2 meses y se termina aproximadamente el 22 de octubre. El 4 de agosto, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 73% del tiempo y nublado o mayormente nublado el 27% del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 22 de octubre; dura 5,8 meses y se termina aproximadamente el 17 de abril. El 20 de febrero, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 80% del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 20% del tiempo. (Weather Spark 2021)

Gráfico N° 7: *Categorías de Nubosidad*



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

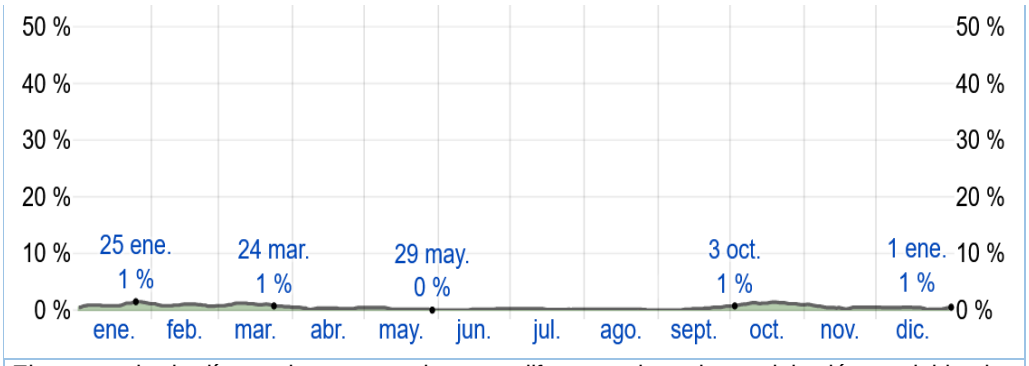
Fuente: https://es.weatherspark.com

Precipitación

En Comas la frecuencia de días mojados (aquellos con más de 1 milímetro de precipitación líquida o de un equivalente de líquido) no varía considerablemente según la estación. La frecuencia varía de 0% a 1%, y el valor promedio es 1%.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 1% el 25 de enero. (Weather Spark 2021)

Gráfico N° 8: *Probabilidad diaria de Precipitación*



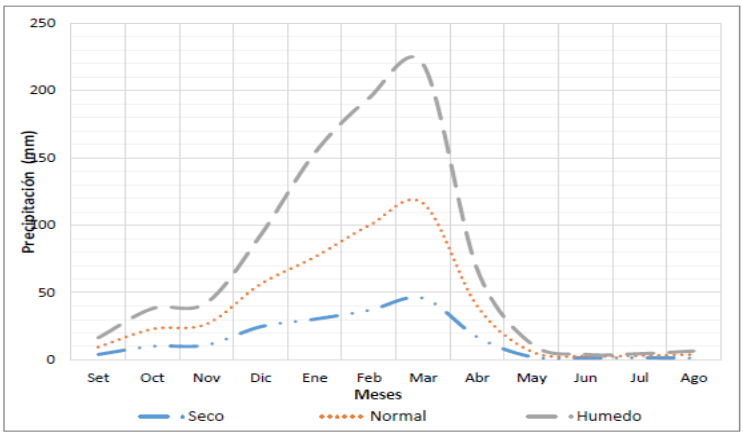
El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Fuente: https://es.weatherspark.com

Precipitación promedio

Según información hidrológico de la unidad hidrográfica Chillón, la precipitación promedio de la microcuenca se calcula a partir de valores de las estaciones más cercanas. Realizando en análisis de la variabilidad anual de la precipitación media areal en la cuenca del río Chillón, se tuvo los siguientes tres escenarios: los mayores valores se registran en el mes de marzo, que para el año seco alcanza hasta 45.79mm, año normal de 70.53mm y para año húmedo alcanza un promedio de 103.41mm.

Gráfico N° 9: *Variabilidad anual de la precipitación (mm) de la cuenca del río Chillón*



Fuente: Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

La data disponible para la estación de Obrajillo se tiene desde el año 1964 hasta el 2018, donde se observa el promedio anual 457.42 mm/año y en el mes de marzo se registra el máximo con 266.20 mm/mes.

Cuadro N° 2: *Valores de la precipitación estación Obrajillo*

	VARIABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
OBRAJILLO	Min	26.10	44.20	54.90	13.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	11.80	282.70
	Primer Cuartil	62.18	72.80	88.85	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	8.50	8.40	42.75	367.40
	Mediana	73.25	94.20	113.60	35.20	1.20	0.00	0.00	0.00	2.90	13.50	18.40	57.50	435.40
	Promedio	84.99	104.39	120.54	41.85	2.07	0.85	0.08	0.62	3.31	15.45	19.79	54.96	457.42
	Tercer Cuartil	102.72	117.55	139.65	50.65	3.15	0.45	0.00	0.40	4.65	23.55	27.65	71.18	553.30
	Máximo	182.00	203.40	**266.20**	145.60	9.30	6.70	1.00	4.60	9.80	33.50	56.50	91.70	686.80
	Desviación Estándar	43.10	45.60	51.64	33.12	2.50	1.83	0.26	1.34	3.27	9.82	16.13	22.32	134.27
	Coef. Variación	0.51	0.44	0.43	0.79	1.20	2.14	3.25	2.16	0.99	0.64	0.82	0.41	0.29
	Curtosis	0.58	0.17	3.80	7.05	4.35	7.94	13.56	5.96	-0.48	-0.92	0.36	-0.42	-0.80
	Numero de datos	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	13

Fuente: Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

De los resultados analizados, se observa que la precipitación que cae en la superficie terrestre el 76.00% se infiltra en el suelo y el 24.00% se convierte en escorrentía directa. De la cantidad de agua que se infiltra en el suelo, el 73.00% se evapotranspira, el 16.60% vuelve a la superficie como flujo base y el 10.40% se encuentra recargando a los acuíferos. Finalmente, los flujos en los ríos representan el 36.80% de la precipitación en la cuenca del rio chillón.

Caudal del rio Chillón

Con referencia a los caudales; en el análisis de los eventos hidrológicos extremos, se ha evaluado las máximas avenidas en la cuenca del rio Chillón, cuyos resultados obtenidos son los caudales máximos instantáneos para diferentes períodos de retorno a nivel de la cuenca del río Chillón. De los caudales máximos calculados se tienen:

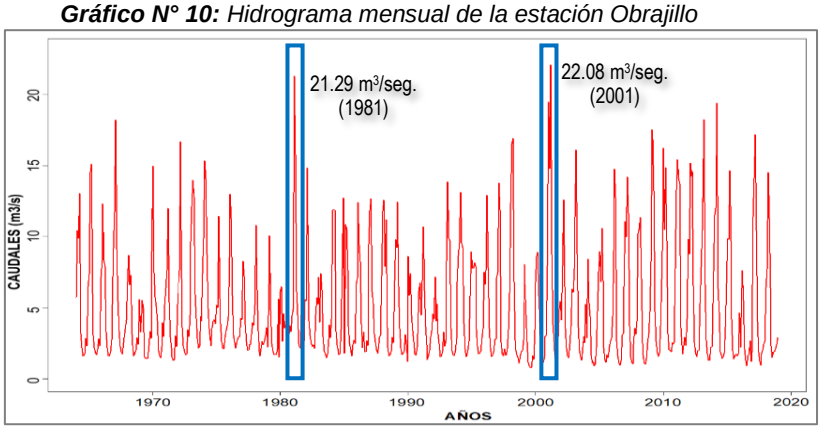
Cuadro N° 3: *Caudales de máximas avenidas para periodos de retornos 5, 10, 25, 50 y 100 años*

ID	PERIODO DE RETORNO	CAUDALES MÁXIMOS
1	5 años	25.4 m^3/s
2	10 años	49.7 m^3/s
3	25 años	97.4 m^3/s
4	50 años	161.2 m^3/s
5	100 años	180.5 m^3/s

Fuente: Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos (ANA 2019)

La estación hidrométrica Obrajillo de los años 1964 a 2018, muestra a nivel mensual toda la data histórica, donde se observa un caudal pico de 21.29 m3/seg en el mes de febrero del año 1981 y 22.08 m3/seg en el mes de marzo del 2001.

Gráfico N° 10: *Hidrograma mensual de la estación Obrajillo*



Fuente: Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Chillón Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos (ANA 2019)

Humedad

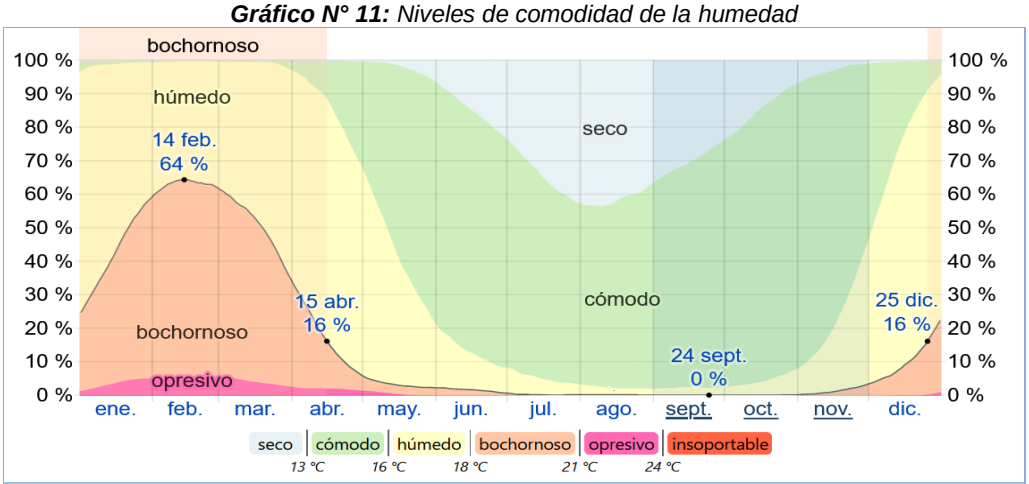
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Comas la humedad percibida varía extremadamente.

El período más húmedo del año dura 3,7 meses, del 25 de diciembre al 15 de abril, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 16 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 14 de febrero, con humedad el 64 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 24 de septiembre cuando básicamente no hay condiciones húmedas. (Weather Spark 2021)

Gráfico N° 11: *Niveles de comodidad de la humedad*



El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

Fuente: https://es.weatherspark.com

Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

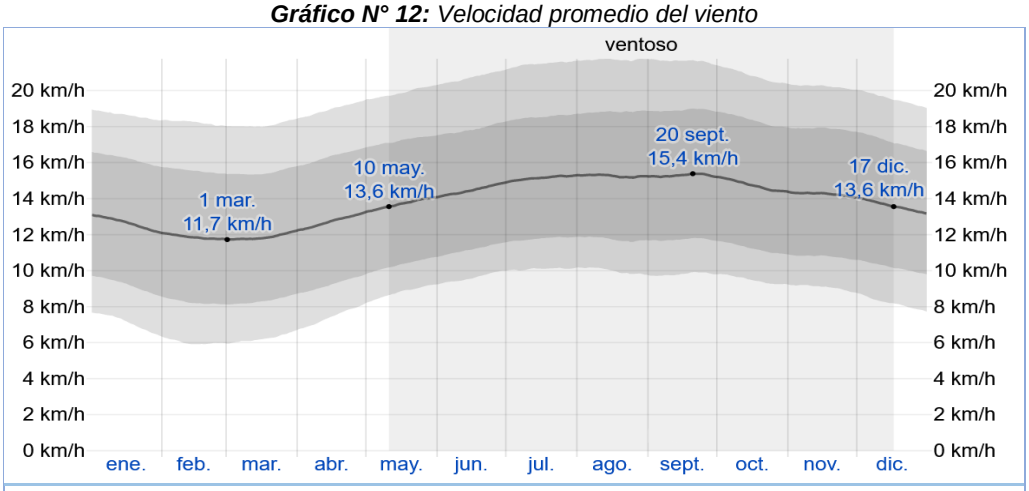
La velocidad promedio del viento por hora en Comas tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7,2 meses, del 10 de mayo al 17 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 13,6 kilómetros por hora. El día más

ventoso del año en el 20 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 15,4 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 4,8 meses, del 17 de diciembre al 10 de mayo. El día más calmado del año es el 1 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 11,7 kilómetros por hora. (Weather Spark 2021)

Gráfico N° 12: *Velocidad promedio del viento*



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

Fuente: https://es.weatherspark.com

Energía solar

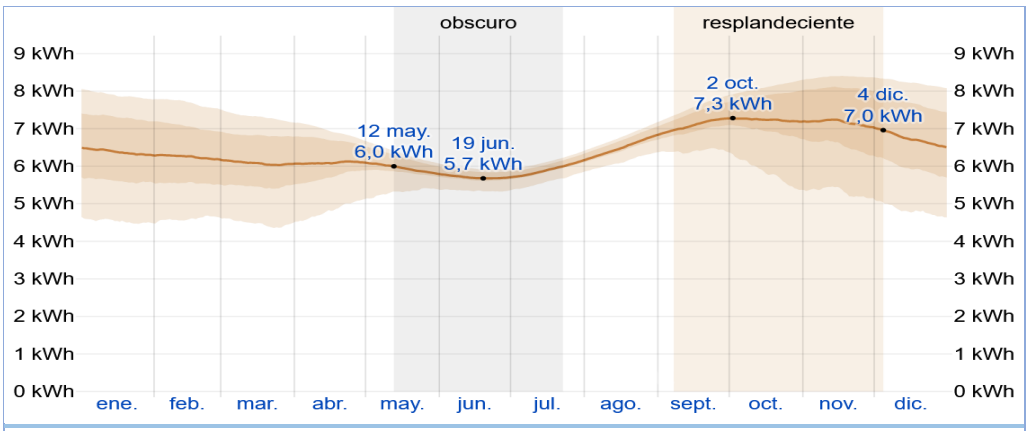
Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 2,9 meses, del 7 de septiembre al 4 de diciembre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 7,0 kWh. El día más resplandeciente del año es el 2 de octubre, con un promedio de 7,3 kWh.

El periodo más oscuro del año dura 2,3 meses, del 12 de mayo al 23 de julio, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 6,0 kWh. El día más oscuro del año es el 19 de junio, con un promedio de 5,7 kWh. (Weather Spark 2021)

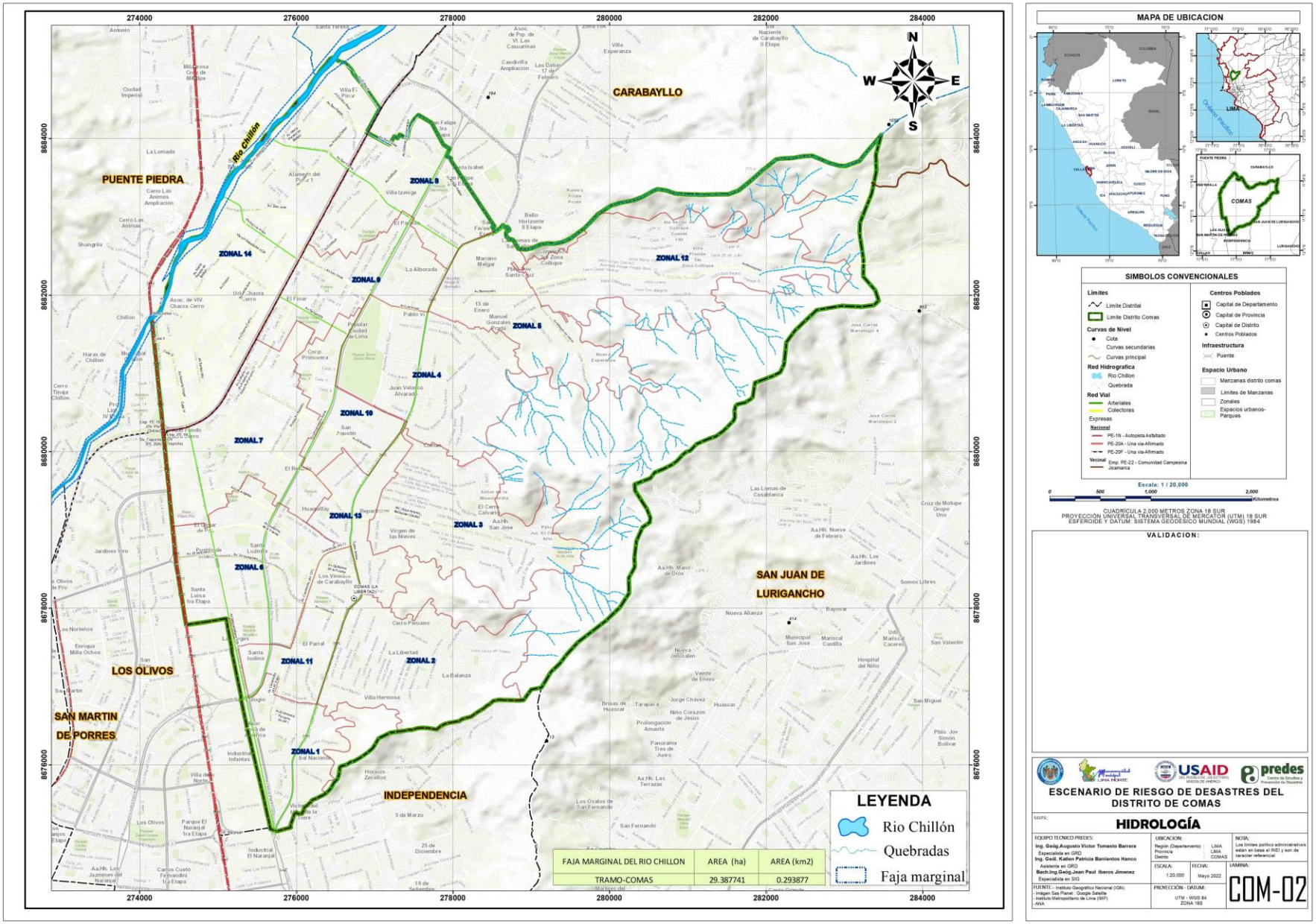
Gráfico N° 13: *Energía solar de onda corta incidente diario promedio*



La energía solar de onda corta promedio diario que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25º a 75º y 10º a 90º.

Fuente: https://es.weatherspark.com

Mapa N° 2: Hidrología



Fuente: INGEMMET 2021

2.2.2. Unidades geológicas

En el distrito de Comas afloran distintas unidades geológicas, de los cuales se han podido diferenciar unidades litoestratigráficas definidas por cambios litológicos tanto verticales como horizontales. Es necesario mencionar que contemporáneamente con la sedimentación se desarrolló una intensa actividad volcánica, tanto de Norte a Sur como de Oeste a Este. La cronología de estas unidades está determinada por la información paleontológica, las relaciones estratigráficas y las dataciones radiométricas en las rocas del Batolito (Cobbing, E.J. y Pitcher, W.S.).

a. Formación Atocongo (Ki-at3)

La Formación Atocongo aflora en las partes altas de Comas. En la parte inferior están constituidas por calizas bituminosas en bancos moderados, intercalados con lutitas y margas grises oscuras, caliza chértica, que en parte se transforma en cherts oscuros. Su potencia es aproximadamente 400 m.

b. Formación Pamplona (Ki-pa3)

La formación Pamplona litológicamente es arcillo-calcárea, estando constituida por lutitas y margas en capas delgadas, calizas bituminosas, intercaladas con algunos niveles de areniscas volcánicas que tienen matriz calcárea gris a negra de grano fino. Su espesor es considerable y se le puede observar en el flanco oriental del Anticlinal de Lima, en los cerros de la margen izquierda del río Chillón (Comas-Collique).

Foto N° 1: Formación Pamplona: AH. José Olaya
Fuente: Trabajo de campo Comas 2021

c. Formación Quilmaná (Ki-qui3)

Aflora en gran parte de los cerros del distrito de Comas. Litológicamente está constituido por derrames andesíticos masivos poco estratificados, de textura porfirítica, de coloración gris a gris verdosa y en menor proporción doleritas y diabasas. Tiene un espesor variable y alcanza grosores que van de 100 a 300 m.

Foto N° 2: Formación Quilmaná – AH- Las Lomas Nueva Esperanza
Fuente: Trabajo de campo Comas 2021

d. Grupo Morro Solar

El grupo Morro Solar está constituido por tres formaciones geológicas que afloran dentro del cuadrángulo de Lima. Sin embargo, dentro del área de estudio afloran 02 formaciones que se describen a continuación:

d.1. Formación Herradura (Ki-h3).

Litológicamente está constituido por areniscas cuarzosas, en parte verdosa-amarillentas laminadas, seguido de lutitas grises a negras, intemperizado a marrón rojizo. En la parte superior contiene calizas grises oscuras en estructura pizarrosa. Su espesor varía aproximadamente entre 60 y 70 m.

d.2. Formación Marcavelica (Ki-mar3)

La roca predominante es la cuarcita gris blanquecina, con cemento silíceo variando en algunos niveles a rosado violáceo, de grano medio a grueso. Su litología corresponde a facies litoral de aguas agitadas por corrientes que han dado lugar a una buena clasificación del grano y a una estratificación cruzada conspicua. También, se observan en menor proporción lutitas con un color ocre por las oxidaciones ferruginosas. Su espesor varía entre 100 a 120m.

e. Súper Unidad Patap (Ki-pt1-gdi)

Está constituida por cuerpos de gabros y dioritas, las más antiguas del Batolito. La textura de la roca varía de grano medio a grueso conteniendo plagioclasas en un 30 % y ferro magnesiano en un 60% lo que le da un peso específico alto, destacando hornblendas y biotitas. Este cuerpo presenta un típico color oscuro de gabro y un brillo vítreo. Esta unidad influye a las rocas sedimentarias y volcánicas del Mesozoico a las que metamorfizan, dando lugar a contactos externos por lo general verticales.

f. Súper Unidad Santa Rosa (Ks-sr1-tn)

Los volcánicos de la unidad San Rosa, son andesitas de color gris a gris verdoso y gris amarillento, en superficie intemperizada, de textura predominantemente porfirítica en bancos bien estratificados de 0.5 m. a 2 m. de grosor. Se intercalan con capas delgadas de areniscas feldespáticas grises. Esta secuencia volcánica se presenta en gruesos horizontes sin estratificación conspicua. También compuesta por tonalitas y dioritas. El espesor estimado para esta unidad es del orden de 250 a 300 m.

g. Depósitos Cuaternarios.

g.1. Depósito Aluvial (Qh-al)

La litología de estos depósitos aluviales comprende conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivas y volcánicas, gravas subangulosas. Los niveles de arena, limo y arcilla se pierden lenticularmente y a veces se intercalan entre ellos o entre los conglomerados. Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por el río que bajan de la vertiente occidental andina cortando a las rocas mesozoicas y al Batolito Costanero, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, dentro de ellos tenemos: aluviales antiguos y aluviales recientes.

g.2. Depósito Coluvial (Qh-cl)

Tienen apariencia de conos o pequeños abanicos los que no cuentan con un espesor importante ya que corresponden a acumulaciones locales sin mucho transporte. En algunos casos, pueden formarse en las cabeceras de terrazas aluviales dando la apariencia de ser un mismo depósito.

g.3. Depósito Fluvial (Qh-fl)

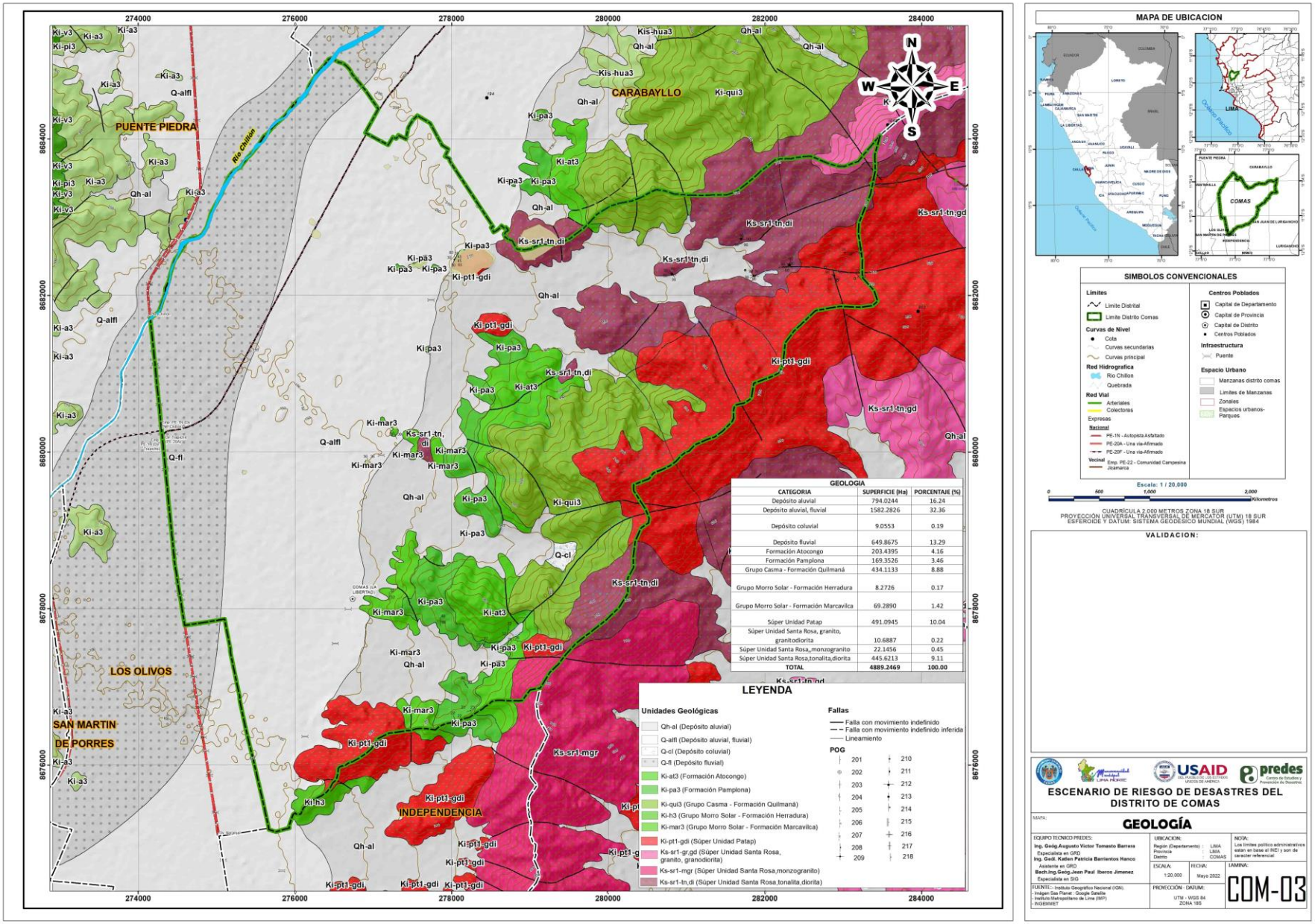
Este tipo de depósitos afloran en ambos márgenes del rio chillón. Tiene una textura diferente debido a que sus clastos son redondeados, alargados y sobre todo imbricados en una matriz que puede ser arenosa o arcillosa según las condiciones hidrológicas y climáticas de su sedimentación.

Cuadro N° 4: *Unidades geológicas*

ID	ERA TEMA	SISTEMA	SERIE	ESPE-SOR (m)	UNIDADES LITOESTRATIGRA-FICAS	SIMBOLO		SUPERFICIE (Ha.)	%
1	C E N O Z O I C O	C UATERNARIO	PLEISTO-CENO		Deposito aluvial	Qh-al		794.0244	16.24
2			HOLOCENO		Deposito aluvial fluvial	Q-alfl		1,582.2826	32.36
3					Deposito coluvial	Q-cl		9.0553	0.19
4					Deposito fluvial	Qh-fl		649.8675	13.29
5	MESOZOICO	CRETACICO	INFERIOR	300	Formación Atocongo	Ki-at3		203.4395	4.16
6				250	Formación Pamplona	Ki-pa3		169.3526	3.46
7				500	Grupo Casma-Formación Quilmaná	Ki-qui3		434.1133	8.88
8				200	Grupo Morro Solar-Formación Herradura	Ki-h3		8.2726	0.17
9				150	Grupo Morro Solar-Formación Marcavilca	Ki-mar3		69.2890	1.42
ID	**ERA TEMA**	**SISTEMA**	**SERIE**	**ESPESOR (m)**	**UNIDADES INTRUSIVAS Y SULVOCÁNICAS**	**SIMBOLO**		**SUPERFICIE (Has.)**	**%**
10	MESOZOICO	CRETACICO	SUPERIOR		Superunidad Patap	Ki-pt1-gdi		491.0945	10.04
11					Super unidad Santa Rosa, granito, granodiorita	Ks-sr1-gr,gd		10.6887	0.22
12					Super unidad Santa Rosa, monzogranito	Ks-sr1-mgr		22.1456	0.45
13					Super unidad Santa Rosa, tonalita,diorita	Ks-sr1-tn,di		445.6213	9.11
TOTAL								**4,889.2469**	**100.00**

Fuente: INGEMMET 2020

Mapa N° 3: *Unidades geológicas*



Fuente: INGEMMET 2021

2.2.3. Unidades geomorfológicas

a. Montañas

En el área de estudio se identificó la unidad geomorfológica de montaña; la cual se desarrolla en rocas intrusivas. Dentro de esta unidad geomorfológica las elevaciones existentes son parte del batolito de la Costa, levantadas por la actividad tectónica y modelada por procesos exógenos degradacionales. Estas geoformas presentan moderada a fuerte susceptibilidad a la ocurrencia de caída de rocas entre otros fenómenos.

b. Colinas y Lomada

Son prominencias topográficas aisladas de morfología alomada que sobresale de la topografía circundante, de cimas redondeadas, con laderas de longitudes moderadas y convexas. Esta unidad se ubica próxima a las montañas. Estas geoformas que se presentan dentro del distrito de comas se dan en rocas intrusivas y roca sedimentaria.

Foto N° 3: Lomadas parte sur distrito de Comas
Fuente: Trabajo de campo Comas 2021

c. Llanuras o planicie aluvial

Esta unidad geomorfológica se genera por la depositación y divagación de los principales drenajes del AII. (SGC, 2015). Es una franja de terreno plana, de morfología baja y ondulada eventualmente inundable que se distribuye en ambos lados del río chillón.

d. Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial

Asociada a depósitos por flujos de detritos y de lodos de tipo excepcional, de pendiente media a suave. Compuesto por fragmentos rocosos en matriz limoarenoarcillosa, depositado en forma de cono en la confluencia entre las quebradas ubicadas al NE del distrito de Comas. Sobre estos depósitos se asienta el área urbana y distintos Asentamientos Humanos.

e. Terrazas bajas

Las terrazas bajas se pueden observar en las partes bajas de las quebradas del distrito de Comas, están ligeramente inclinadas. Localizada en un nivel inferior de las colinas. Limita con la vertiente aluvio-torrencial un corte o talud vertical. En esta unidad geomorfológica, en gran parte es habitada por asentamientos humanos.

f. Cauce del río

Presenta un relieve plano, que ha sido formado a partir de la sobre excavación de corrientes perennes sobre los macizos rocosos y los sedimentos de tipo aluvial. El canal del río presenta unas formas irregulares excavadas por corrientes perennes, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales y que dependiendo de factores como pendiente, resistencia del lecho, carga de sedimentos y caudal, pueden persistir por grandes distancias.

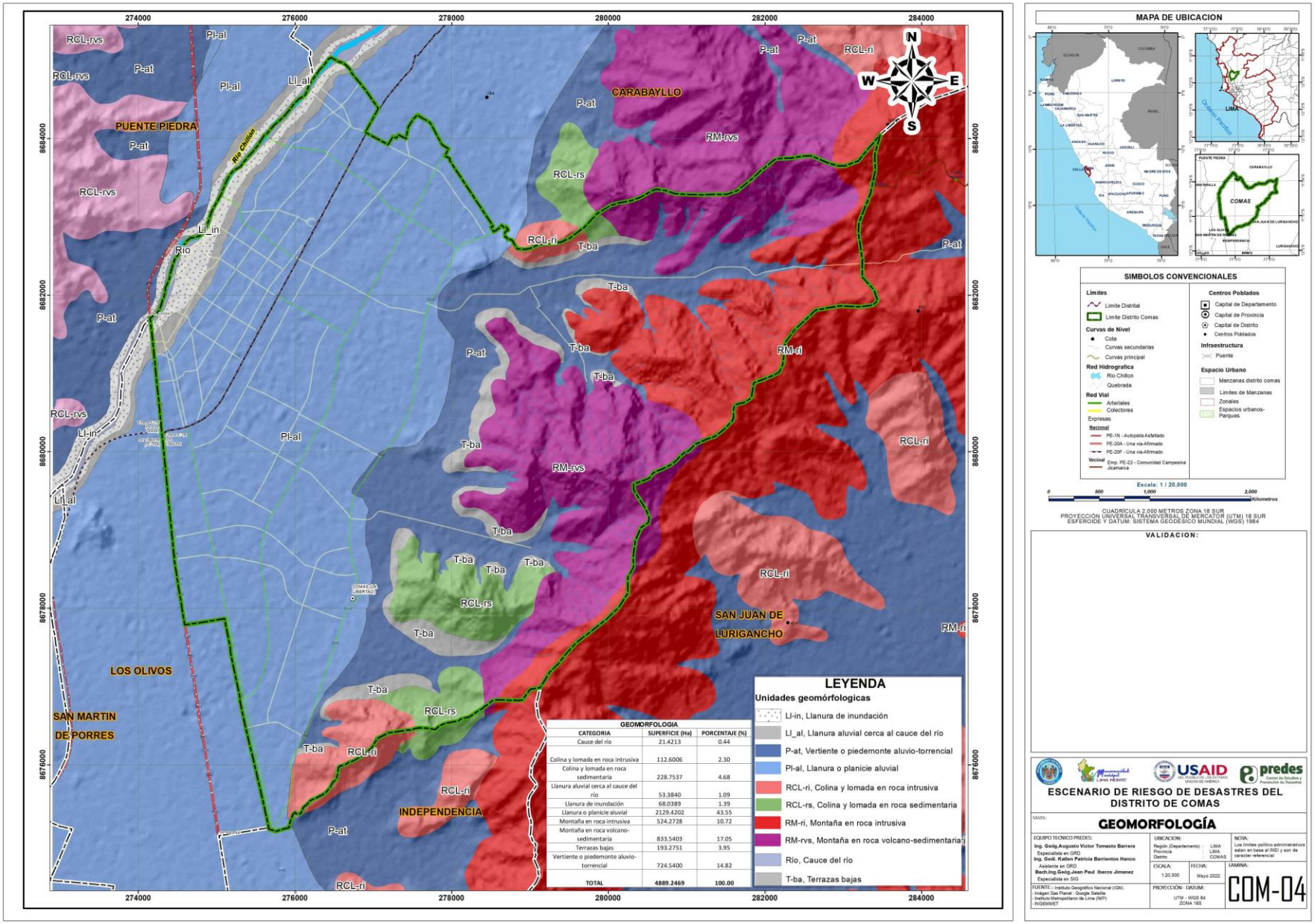
Foto N° 4: Cauce del Río Chillón zona baja
Fuente: Trabajo de campo Comas 2021

Cuadro N° 5: *Unidades Geomorfológicas*

ID	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (ha.)	%
1	Colina y lomada en roca intrusiva	RCL-ri	112.6006	2.30
2	Colina y lomada en roca sedimentaria	RCL-rs	228.7537	4.68
3	Llanura aluvial cerca al cauce del río	Ll_al	53.3840	1.09
4	Llanura de inundación	Ll_in	68.0389	1.39
5	Llanura o planicie aluvial	Pl-al	2,129.4202	43.55
6	Montaña en roca intrusiva	RM-ri	524.2728	10.72
7	Montaña en roca volcano-sedimentaria	RM-rvs	833.5403	17.05
8	Terrazas bajas	T-ba	193.2751	3.95
9	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	P-at	724.5400	14.83
10	Cauce del río	Río	21.4213	0.44
TOTAL			4,889.2469	100

Fuente: INGEMMET 2021

Mapa N° 4: *Unidades Geomorfológicas*



Fuente: INGEMMET 2020

2.2.4. Unidades hidrogeológicas

a. Acuíferos

Son unidades hidrogeológicas capaces de almacenar y transmitir el agua (gravas, arenas, etc.); son formaciones con capacidad de drenaje alta, productores de agua subterránea para satisfacer las necesidades humanas. Este tipo de acuífero se ha encontrado en las zonas bajas del área de estudio, específicamente en zonas de planicies laterales al río Chillón, en estos acuíferos predomina la existencia de material fluvial y aluvial.

b. Acuífero Fisurado Kárstico

Son acuíferos asociados, a las formaciones carbonatadas afectadas por fisuración y disolución (karstificación) como la formación Atocongo. Los acuíferos kársticos muestran singularidades que les diferencian del resto de acuíferos en su exploración y explotación. La profundidad de la karstificación puede variar ampliamente en el mismo acuífero. Aunque la karstificación suele reducirse en profundidad no existe forma de cuantificar dicha relación.

c. Acuífero Poroso No consolidado

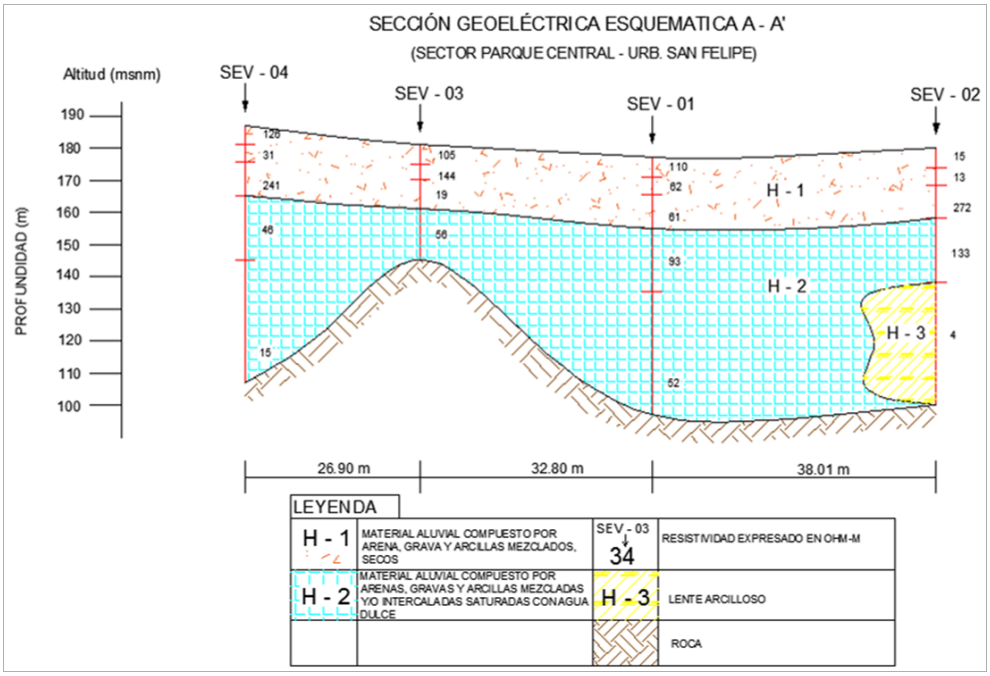
Dentro de esta clasificación de unidades hidrogeológicas, se consideró a los materiales que se encuentran en zonas de planicie y de la planicie costanera. Son formaciones detríticas, no consolidadas, porosas y permeables, compuestas en su gran mayoría por depósitos recientes cuaternarios.

Foto N° 5: Nivel freático a nivel de superficie - calle María Prado de Bellido N° 21178, Lotización Agraria Chacra Cerro -Zonal 14 (punto de coordenada UTM 274,580 m E y 8'681,981 m N)
Fuente: MD Comas 2021

En los depósitos fluviales y aluviales, la litología predominante son gravas (de redondeada a subredondeadas y de angulosa a subangulosas) y arenas; las cuales, por sus propiedades permeables, facilitan la libre circulación y almacenamiento de aguas subterráneas en su interior. En estos depósitos también se encuentran sedimentos finos, como materiales limos arcillosos.

En el distrito de comas existen varios pozos de agua; la mayoría está a cargo de SEDAPAL y 02 están a disposición de la MD Comas; el siguiente gráfico muestra "el corte transversal del suelo de una la sección del parque Central de la Urb. San Felipe - pozos San Felipe, (Comas, 2018), el cual nos muestra la presencia de 02 horizontes o capas, con una gran variación de resistividad, y espesores de 20 a 22 metros. Los valores de esta capa indican la presencia de materiales finos y gruesos mezclados posiblemente con cantos rodados, sin presencia de humedad, es decir, secos. La Capa H-2 con valores de resistividad eléctrica de 15 a 133 ohm-m y espesores de 19 a 58 metros y cuya litología son arenas, gravas y arcillas saturadas con agua dulce.

Gráfico N° 14: Sección Geoeléctrica A-A' (sector Parque Central-Urb. San Felipe)



Fuente: Fuente: Estudio hidrogeológico del Proyecto: "Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua para riego mediante pozos tubulares, del parque Los Eucaliptos, de la urb. El Álamo zonal 07; parque Antúnez de Mayolo, de la urb. San Felipe zonal 08; y parque N° 04 de la cooperativa de vivienda Primavera, zonal 10, I Etapa", MD Comas, 2018

d. Acuitardo

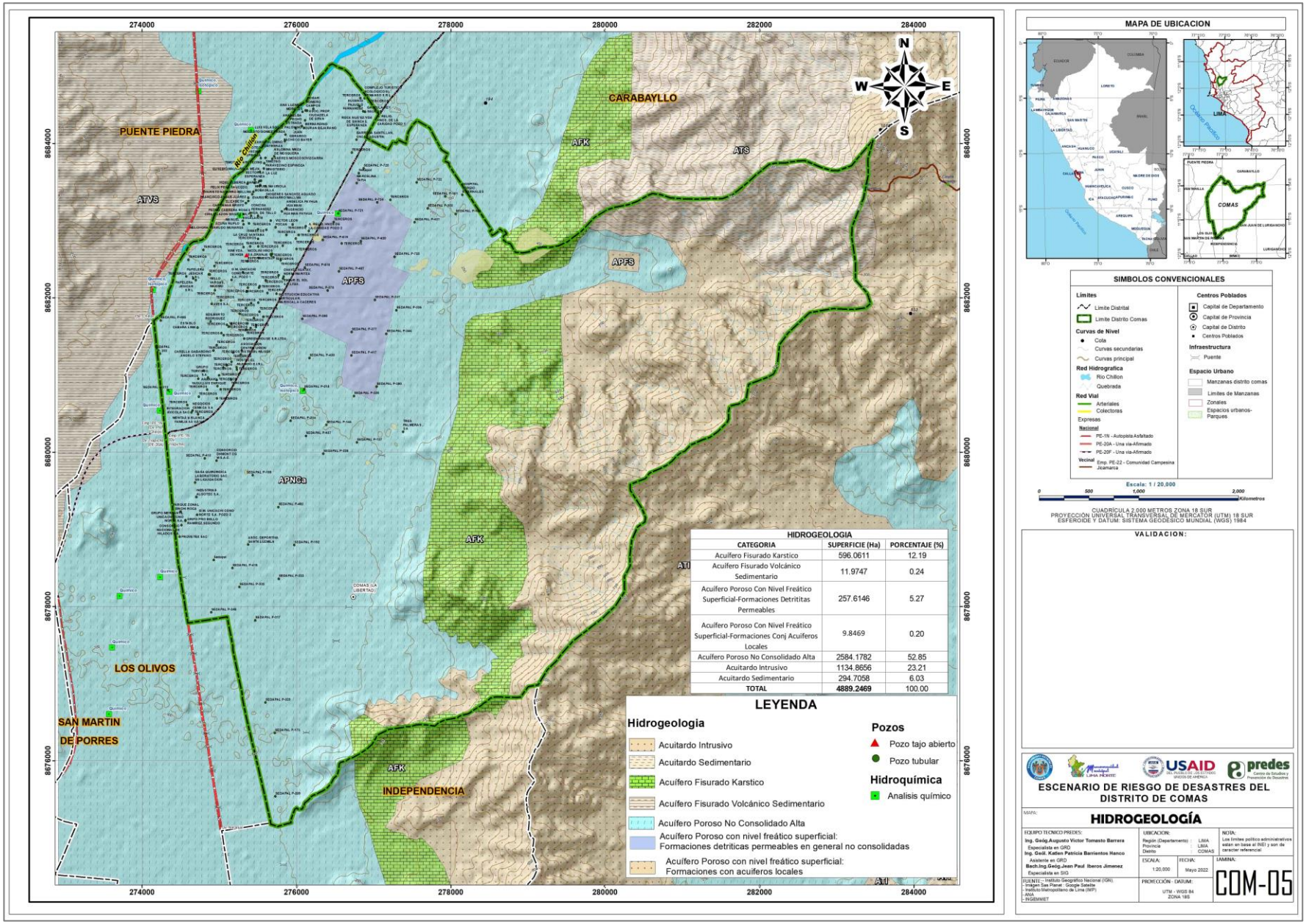
Son formaciones geológicas que tienen la capacidad de almacenar aguas subterráneas, pero que las transmiten muy lentamente; hidrológicamente, son materiales improductivos. En este sentido se ha determinado como acuitardo a la superunidad Patap, por la incompetencia y litología de sus estratos que brindan la característica de mediana a baja transmisividad.

Cuadro N° 6: *Unidades Hidrogeológicas*

ID	CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	SIMBOLO		SUPERFICIE (ha.)	%
1	ACUÍFERO FISURADO KÁRSTICO	AFK		596.0611	12.19
2	ACUÍFERO FISURADO VOLCÁNICO SEDIMENTARIO	ATVS		11.9747	0.24
3	ACUÍFERO POROSO CON NIVEL FREÁTICO SUPERFICIAL	APFS		267.4616	5.47
4	ACUÍFERO POROSO NO CONSOLIDADO ALTA	APNCa		2584.1782	52.85
5	ACUITARDO INTRUSIVO	ATI		1134.8656	23.21
6	ACUITARDO SEDIMENTARIO	ATS		294.7058	6.04
TOTAL				4889.2469	100

Fuente: INGEMMET 2015

Mapa N° 5: Hidrogeología



Fuente: INGEMMET 2015

2.2.5. Pendiente y topografía

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Comas tiene variaciones de altitud, con un cambio máximo de altitud de 60 metros en zona plana y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 590 metros. En la zona de laderas en un radio de 2 km metros contiene variaciones de altitud de 560 metros, donde el 38.7% está conformado por laderas y lomadas, se clasifica las siguientes pendientes:

a) Plano o casi a nivel (< 5º)

Conformado por llanuras de inundación, terrazas bajas de origen aluvial, compuestas por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la inundación periódica a que son sometidas estas áreas; así como materiales aluvio torrenciales en su relieve plano ondulado, se observa la presencia de piedras y bloques en proporciones variables. Se distribuye en forma dispersa, representa el 18.88% del área de estudio.

b) Ligeramente inclinada (5º-10º)

Conformados por planicies moderadamente inclinadas, denominadas como laderas de colinas, cimas de montañas y piedemontes moderadamente empinadas e inclinados. Compuestas generalmente por material coluvial, moderadamente pedregoso. Se distribuye en forma dispersa con mayor presencia en el lado Oeste, representa el 18.88% del área de estudio.

c) Moderadamente inclinada (10º-20º)

Conformados por laderas de montañas bajas moderadamente empinadas, colinas bajas ligeras y moderadamente disectadas y lomadas moderadamente empinadas. Se distribuye al Este por ladera de los cerros, representa el 13.8% del área de estudio.

d) Fuertemente inclinada (20º-40º)

Conformados por laderas de colinas altas empinadas, colinas bajas fuertemente disectadas, colinas medias empinadas, colinas medias fuertemente disectadas, cimas de montañas empinadas y laderas de colinas altas muy empinada. Se distribuye al Este por laderas de los cerros, representa el 27.18% del área de estudio.

e) Moderadamente empinada a empinada (>40º)

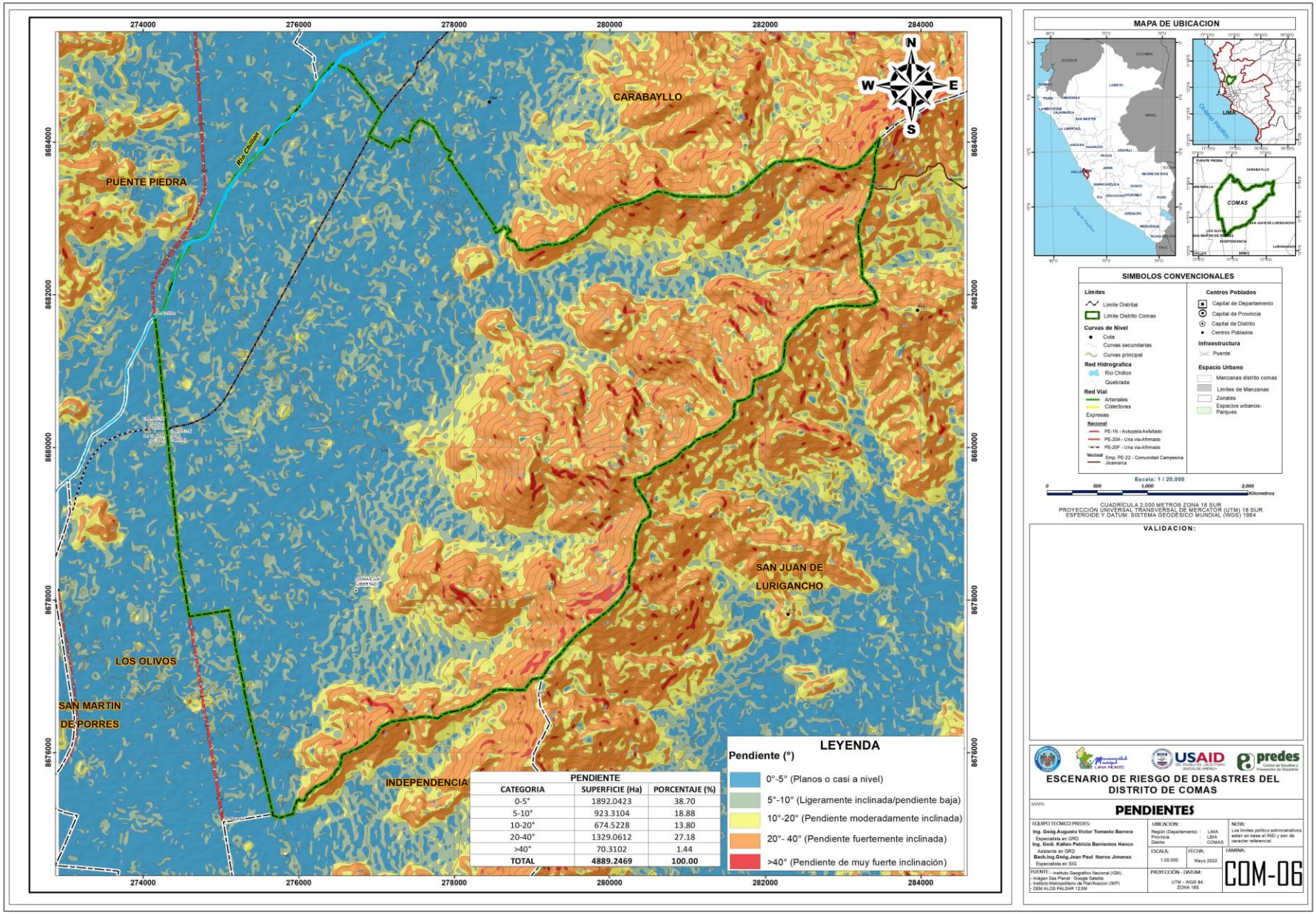
Conformados por laderas de colinas altas muy empinadas, colinas bajas muy empinadas, colinas medias muy empinadas, laderas de montañas muy empinadas. Se encuentra al Este por la cima de los cerros, representa el 1.44% del área de estudio.

Cuadro N° 7: *Rangos de Pendiente*

ID	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	SUPERFICIE (ha.)	%
1	Planos o casi a nivel	<5°	1,892.0323	38.7
2	Ligeramente inclinada/pendiente baja	5°-10°	923.3104	18.88
3	Pendiente moderadamente inclinada	10°-20°	674.5228	13.8
4	Pendiente fuertemente inclinada	20°-40°	1,329.0612	27.18
5	Pendiente de muy fuerte inclinación	>40°	70.3202	1.44
Total			4,889.2469	100.00

Fuente: DEM ALOS-PALSAR resampling a 12.5 resolución, 2011

Mapa N° 6: *Pendientes*



PENDIENTE		
CATEGORIA	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
0-5°	1892.0423	38.70
5-10°	923.3104	18.88
10-20°	674.5228	13.80
20-40°	1329.0612	27.18
>40°	70.3102	1.44
TOTAL	**4889.2469**	**100.00**

Fuente: DEM ALOS-PALSAR 12.5 resolución, 2011

2.2.6. Tipo de suelos

El tipo de suelo del área de estudio se fundamenta en el estudio de Microzonificación Sísmica del distrito de Comas (CISMID 2011), se muestra el mapa de suelos para profundidades de 1 m y 2 m, delimitado en cuatro zonas geotécnicas con la finalidad ver el comportamiento del terreno en la determinación del nivel de peligro ante sismo.

a. **Zona I**, Está conformada por los depósitos cuaternarios de grava con arenas y/o materiales finos superficiales en las zonas Este y Sur del distrito. Presenta depósitos aluviales provenientes del cono de deyección del río Chillón, los depósitos de huayco que se encuentran en las quebradas y los depósitos coluviales que se encuentran al pie de las formaciones rocosas Quilmaná y Patap.

   En esta zona las cimentaciones Estarán emplazadas, dependiendo el caso, en gravas semicompactas, arenas densas o material fino de consistencia firme.

b. **Zona II**, Esta zona predomina en la región norte del distrito, y además se presenta como una franja en la zona Sur Oeste del distrito colindante con el distrito de los Olivos. Está conformada por materiales Superficiales arenosos finos y/o alternancias de suelos finos cohesivos y no cohesivos, además de depósitos puntuales de relleno de profundidad mayor a 2m localizados en parte norte de esta zona. La profundidad a la que se encuentra el material gravoso es mayor a 2m y en promedio está por debajo de los 4m.

   El terreno de cimentación está conformado por suelos finos de consistencia media a dura de bajo contenido de humedad.

c. **Zona III-A**, Localizada en el sector Noroeste del distrito, presenta problemas de drenaje y ascensión de sales solubles, con áreas críticas por presentar nivel freático entre 0.8 a 2m, debido a su ubicación y depresión topográfica. La zona se ha rellenado con desmonte proveniente de nuevas urbanizaciones.

   Está conformado por suelos finos, arcillas y rellenos de hasta 3m de profundidad conformado por gravas subredondeadas de TM de 8", con matriz de arena arcillosa de baja plástica. Estos suelos se encuentran con ligera humedad en estado de compacidad media densa.

d. **Zona III-B**, Esta zona pertenece a los taludes de pendiente moderada a fuerte que se localiza al Este del distrito. Existe un peligro potencialmente moderado de deslizamiento de detritos y lodos, derrumbes y caídas de rocas que están condicionadas a las precipitaciones pluviales y a la ocurrencia de sismos.

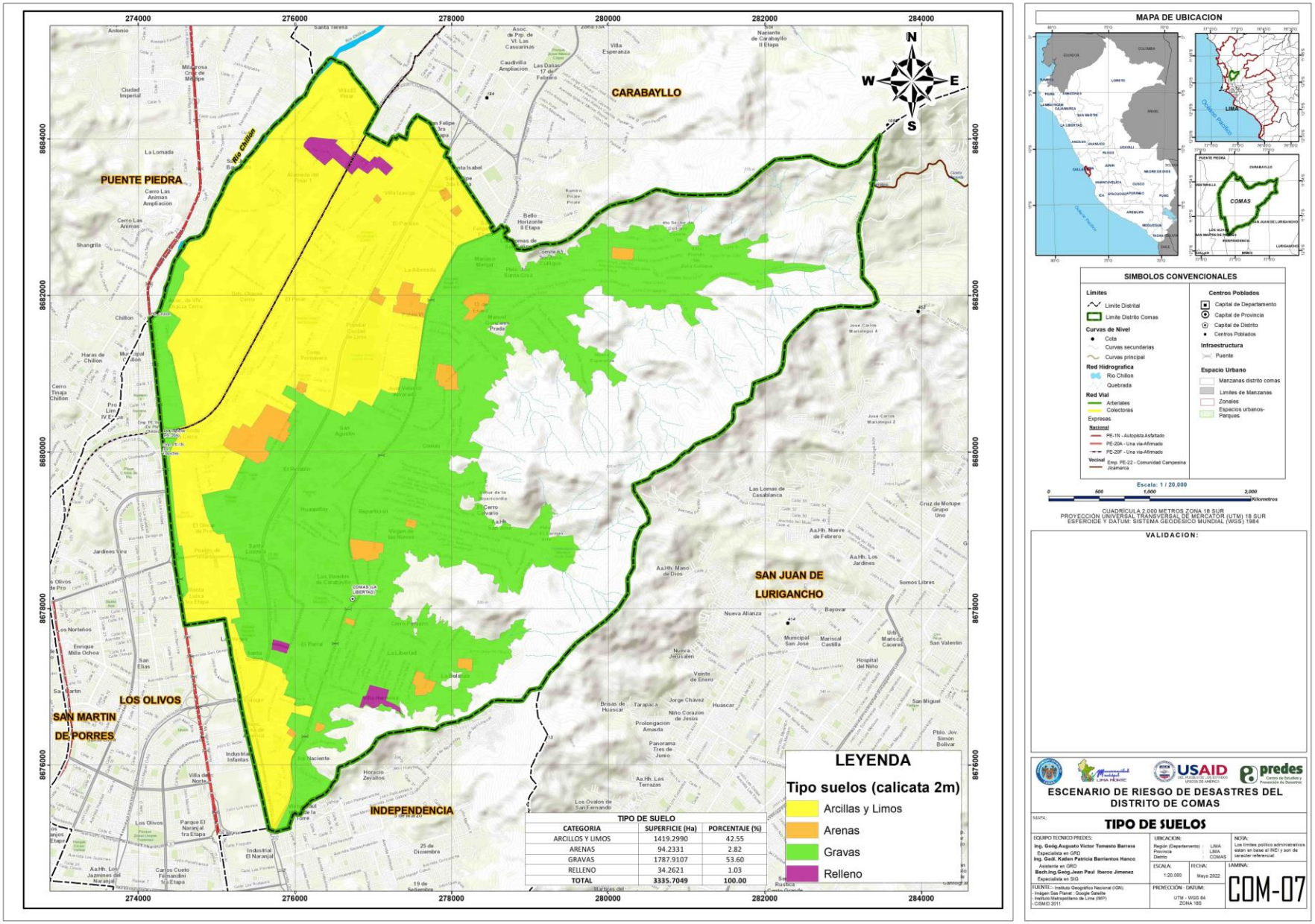
e. **Zona IV**, Esta zona está asociada a los taludes de fuerte pendiente que se localizan en el sector Este del distrito. Existe un peligro potencial de moderado a alto de deslizamiento de detritos y lodos, derrumbes y caídas de rocas que están condicionadas a las precipitaciones pluviales y a la ocurrencia de sismos.

Cuadro N° 8:Tipos de Suelo

ID	DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	SUPERFICIE (ha.)	%
1	Arcillas y Limos	cm	1,419.2990	29.03
2	Arenas	s	94.2331	1.93
3	Gravas	g	1,787.9107	36.57
4	Relleno	f	34.2621	0.70
5	Roca	r	1,553.5420	31.77
Total			4,889.2469	100.00

Fuente: CISMID 2011

Mapa N° 7: *Tipo de suelo*



Fuente: CISMID 2011

CAPITULO III

IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS DEFINIDOS POR ESCENARIOS DE RIESGOS

CAPITULO III
IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS DEFINIDOS POR ESCENARIOS DE RIESGOS

3.1. PELIGRO INDUCIDO POR ACCION HUMANA

Los peligros antrópicos o inducidos por acción humana están relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre, transformando la naturaleza, poblando espacios, con la capacidad de construir, desarrollar o causar destrucción.

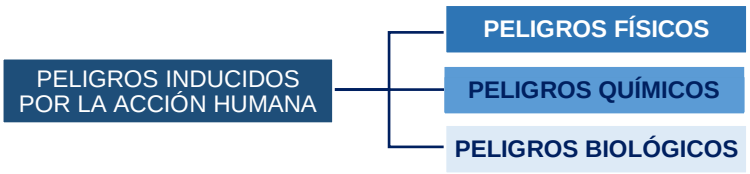
Para su identificación se deben evaluar las potencialidades y las probabilidades de ocurrencias, así como analizar las condiciones y características que facilitan su desarrollo y pongan en peligro las áreas urbanas.

Gráfico N° 15: *Procedimiento para la definición de los peligros por acción humana*

Fuente: MVCS, 2019. Manual de Gestión de Riesgos

Para nuestro caso se identifican solo los peligros recurrentes y los que potencialmente constituyen una probable amenaza a las áreas urbanas.

Gráfico N° 16: Peligros inducidos por acción humana



Fuente: MVCS, 2019. Manual de Gestión de Riesgos

3.1.1. Peligro físico

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso de origen físico inducido por acción humana, parcialmente dañino que afectaría al bienestar, a la sociedad, a la salud, al estado emocional, como a los bienes y patrimonio en un ámbito geográfico específico dentro de un periodo determinado de tiempo y frecuencia.

a. PELIGRO FÍSICO POR EXPOSICIÓN A LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

Según OSINERGMIN, se distribuye la línea de transmisión eléctrica de Media Tensión (MT) de 220kv y 60Kv, y el cual, por motivos de seguridad deben cumplir requisitos de servidumbre.

Se distribuye, por el Oeste con una tensión eléctrica de 60kv, por la avenida Panamericana Norte, Av. Chillón Trapiche y Av. 25 de Enero; por el Este con una tensión eléctrica de 120kv colindante al límite distrital con el distrito de San Juan de Lurigancho, con un tramo de 19.62km., luego dentro de la localidad de Comas se distribuye la línea de transmisión eléctrica de Baja Tensión BT de 3 a 36kv.

Cuadro N° 9: *Red de transmisión de energía eléctrica de Media Tensión Comas*

Empresa	Tramo/Concesión	Longitud (km)	Año	Tensión Eléctrica (KV)
Empresa De distribución eléctrica Lima Norte S.A.A.	L.T. 220Kv Se Carabayllo - Se Nueva Jicamarca	19.62	1/7/2014	220
Enel distribución Perú	L.T. Naranjal - Infantas (L-692)	2.13	18/7/2021	60
	L.T. Chillón - Naranjal (L-684)	1.2	18/7/2021	60
	L.T. Chavarría - Puente Piedra (L-636)	4.39	18/7/2021	60
	L.T. Chavarría - Infantas (L-697)	0.81	18/7/2021	60
	L.T. Chavarría - Caudivilla (L-625)	13.645	18/7/2021	60
	L.T. Caudivilla - Zapallal (L-635)	18.527	18/7/2021	60
	L.T. Comas – Zapallal (L-6352)	15.504	1/1/2016	60
	LT Huarangal – Comas (L-6349)	14.2	20/12/2018	60

Fuente: OSINERGMIN. https://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/MapaSEIN/

Gráfico N° 17: *Red de transmisión eléctrica de Media Tensión Comas*

Foto N° 6: L.T. Chavarría - Puente Piedra (L-636), de 60kv (río Chillón) | **Foto N° 7:** L.T. Caudivilla - Zapallal (L-635), de 60kv, (río Chillón) | **Foto N° 8:** L.T. Naranjal - Infantas (L-692), de 66kv,

Foto N° 9: L.T. Chavarría - Caudivilla (L-625), de 66kv (Av. Chillón Trapiche) | **Foto N° 10:** L.T. Naranjal - Infantas (L-692), de 60kv (Av. 25 de Enero) | **Foto N° 11:** L.T. Chavarría – Infantas (L-697), 60 kv (Av. Panamericana Norte)

Fuente: OSINERGMIN 2021

Dentro de la localidad de Comas, se distribuye las líneas de tensión eléctrica de 3 a 36 kv

Foto N° 10: Ca. Micaela Bastidas (AH Villa Florida, zonal 12 Collique), ocupación de la faja de servidumbre eléctrica. | **Foto N° 11:** Ca. San Pedro (AH Villa Collique, Zonal 12 Collique), ocupación de la faja de servidumbre eléctrica.

Foto N° 14: Ca. Micaela Bastidas con Ca. Pedro Ruiz Gallo (AH Collique, Zonal 12 Collique)

Foto N° 15: Av. Gonzales Prada (AH Collique, Zonal 5 Collique)

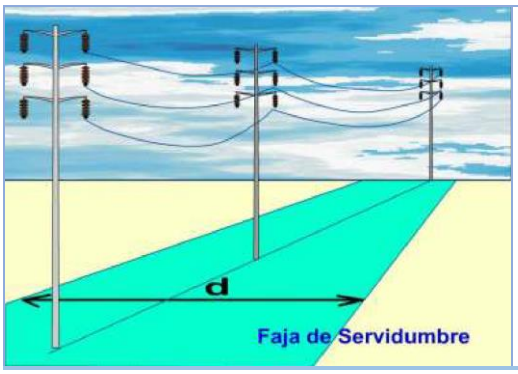
Elaborado: Equipo técnico PREDES 2021

ÁREA DE SERVIDUMBRE

Entiéndase por servidumbre el derecho que tiene una Empresa de Servicio Público de Electricidad, Concesionario, o Autoproductor de Energía Eléctrica para realizar actividades vinculadas con el servicio de la electricidad en predios de propiedad de terceros denominados predios sirvientes, restringiendo el dominio sobre éstos.

El derecho de establecer una servidumbre obliga a indemnizar el perjuicio que ella causare y a pagar por el uso del bien gravado.

Gráfico N° 18: *Faja de servidumbre sobre las líneas de tensión eléctrica*



Ancho mínimo de la faja de servidumbre de electroducto, según nivel de tensión (voltaje):

10 a 15 kv = 6 m
20 a 36 kv = 11 m
60 a 70 kv = 16 m
115 a 145 kv = 20 m
220 kv = 25 m
500 kv = 64 m

Fuente: RD 111-88-EM/DGE, 28.09.1988, Norma sobre imposición de servidumbres, para las Empresas de Servicio Público de Electricidad y los Concesionarios de Energía Eléctrica

El nivel de peligro que representa las líneas de transmisión eléctrica, a lo largo de todo su recorrido desde la central y/o subestación hasta el destino final, dispone una faja de servidumbre, de la cual se tiene que respetar a fin de no exponer a sus efectos, encontrándose normado (RD 111-88-EM/DGE, 28.09.1988), por la entidad competente MINEM y supervisado por OSINERGMIN, por lo que se indica lo siguiente:

- *Tensión de voltaje de 220 – 500 kv; efectos agudos por exposición prolongada a los campos eléctricos y magnéticos de extremada baja frecuencia, afecta el sistema nervioso de las personas expuestas a ellos, resultando en consecuencias adversas para la salud tales como estimulación nerviosa para exposiciones de muy alto nivel. (dentro de los 25 – 250 m)*
- *Tensión de voltaje de 25 – 220; sus efectos son crónicos por la exposición diaria de baja intensidad a campos magnéticos, plantea un posible riesgo para la salud (dentro de los 25 – 64 m).*
- *Tensión de voltaje de 1.5 – 25; sus efectos son leves, sin consecuencia, por exposición en el límite de la faja de servidumbre, sin consecuencia en la salud inmediata (dentro de los 11 – 16 m).*
- *Tensión de voltaje de 1 – 1.5; Umbral de percepción. No presenta ningún síntoma ni sensación, sin consecuencias. (dentro de los 6 – 11 m)*

b. PELIGRO FÍSICO POR CONTAMINACIÓN SONORA

De acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades (LOM 27972); Ley General del Medio Ambiente (LGMA 28611, art. 59°); Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido ECA (DS 085-2003-PCM, art 24° literal d), establece las competencias para las municipalidades distritales en cuanto planes de prevención, y control de la contaminación sonora, fiscalización y escala de sanciones. Además, establece los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia.

La Ordenanza Municipal N° 385-MDC de 4/06/2013, establece los lineamientos de prevención y control de ruidos molestos, límites máximos permitidos para la generación de ruidos, así como la regulación de su prevención y control en el distrito de Comas. Encargando la medición a la Gerencia de Rentas (Subgerencia de Fiscalización Tributaria y Control Municipal) a proceder con la notificación y/o aplicación de la sanción administrativa correspondiente.

Cuadro N° 10: *Estándares de calidad ambiental para ruido (ECA)*

ZONAS DE APLICACIÓN	DS 085-2003-PCM ECA (Decibeles)		OM 385-MDC
	Horario Diurno (07.00 a 22.00)	Horario Nocturno (22.01 a 06.59)	Ruido nocivo
Zona de Protección Especial (zonas en donde se ubican centros hospitalarios o de salud, educativos, asilos, y orfanatos).	50	40	
Zona Residencial	60	50	80
Zona Comercial	70	60	85
Zona Industrial	80	70	90

Fuente: Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (DS 085-2003-PCM)

En el año 2017 se aprueba el programa de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora (Decreto de Alcaldía N° 008-2017/MC), a cargo de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental, para el distrito de Comas.

En el año 2018 Aprueban el programa de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora (Decreto de Alcaldía N° 004-2018/MC), a cargo de la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental, a la Subgerencia de Salud y Control Ambiental y órganos pertinentes, para el distrito de Comas.

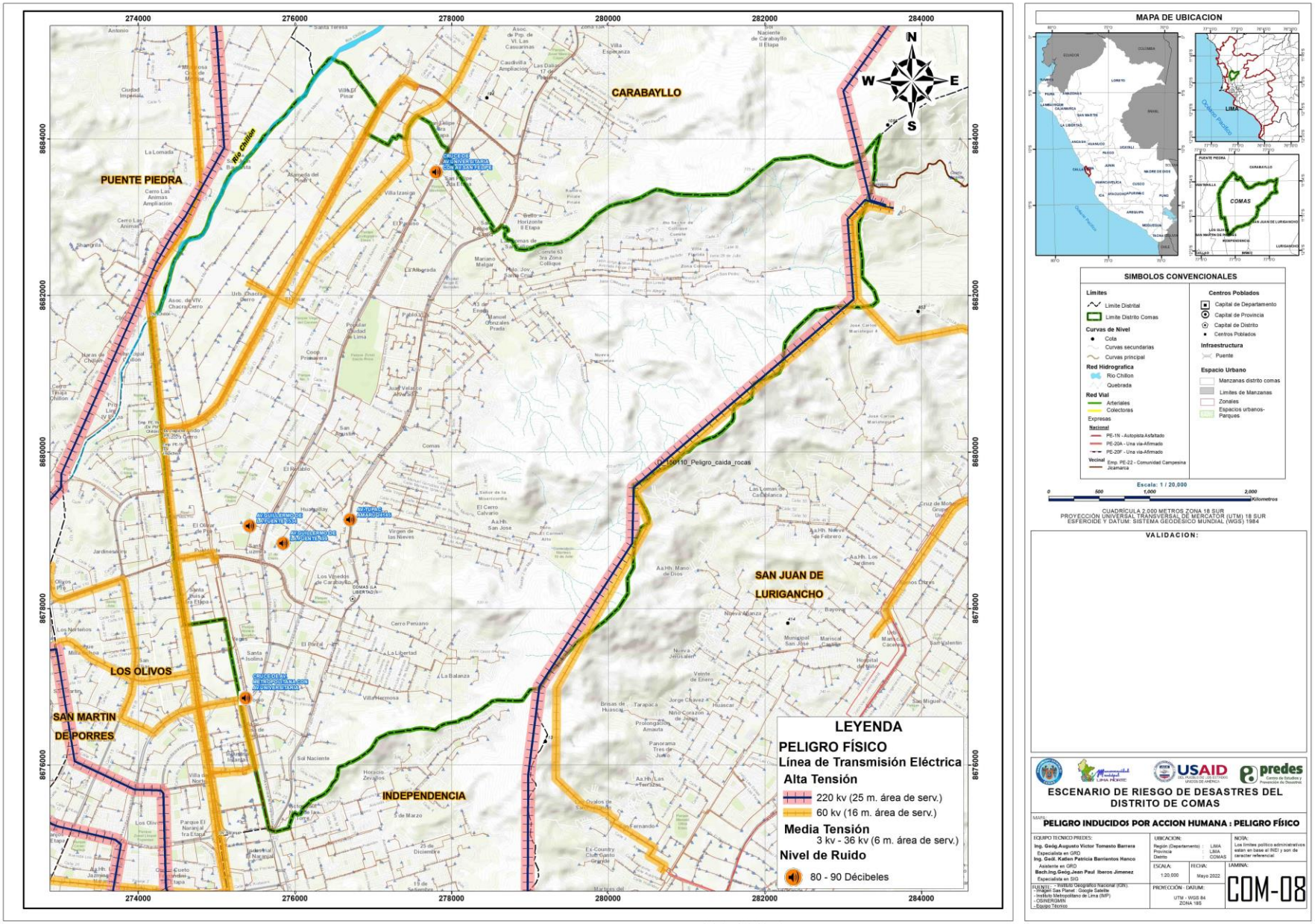
Del registro consultados (OEFA 2019) los puntos de monitoreo superan los límites máximos permitidos según indicador ECA.

Cuadro N° 11: *Estándares de calidad ambiental para ruido (ECA)*

TIPO DE ZONA	COD PM	VALOR DECIBELES (dBA)		
		ECA	PM 2019	PM 2015
Comercial (Universitaria/San Felipe)	R-CO-01	70	78.2	79.4
Comercial (Tupac Amaru/Víctor Andrés Belaúnde)	R-CO-02	70	80.2	81.2
Comercial (Guillermo de la Fuente/Martín Aranguri)	R-CO-03	70	76.1	-
Protección especial (Guillermo de la Fuente/Vicente Morales)	R-CO-04	50	71.7	-
ZRE (Universitaria/Metropolitana)	R-CO-05	0	76.8	-

Fuente: OEFA 2019

Mapa N° 8: Peligros Antrópicos – Peligros Físicos



Fuente: OSINERGMIN, MNEM 2021

3.1.2. Peligro químico

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso de origen químico inducido por acción humana, potencialmente dañino que afectaría al bienestar, a la sociedad, a la salud, al estado emocional, como a los bienes y patrimonio en la dimensión social, económica y ambiental en un ámbito geográfico específico dentro de un periodo determinado de tiempo y frecuencia.

a. PELIGRO QUÍMICO POR INCENDIO URBANO INDUSTRIAL

Según registro del SINPAD/INDECI 2003-2018, se registraron 155 reportes de incendios urbanos en el distrito de Comas, con mayor incidencia en los años 2005, 2006 y 2007, con un promedio de 10 incendios por año en la localidad de Comas, producido generalmente por caso fortuito (vela encendida y corto circuito) cada vez más frecuente, debido a la sobrecarga de los tomacorrientes, la calidad de los conductores eléctricos e instalaciones inadecuadas, que se suman a los productos inflamables de las viviendas y la mala manipulación.

Cuadro N° 12: *Reporte de incendios urbanos en el distrito de Comas*

Año	PELIGRO	DAÑOS	ZONA AFECTADA
2003	8 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 3 afectadas, 5 destruidas; Personas= 5 afectados, 5 heridos, 2 fallecidos	La Libertad
2004	7 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 7 destruidas; Personas= 5 afectados, 5 heridos, 18 damnificados	La Libertad
2005	15 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 7 afectadas, 10 destruidas; Personas= 10 afectadas, 46 damnificados	La Libertad, Santa Luzmila, Carmen Alto
2006	14 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 5 afectadas, 10 destruidas; Personas= 11 afectados, 1 fallecidos, 46 damnificados	La Libertad
2007	16 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 8 afectadas, 8 destruidas; Personas= 11 afectados, 30 damnificados	La Libertad, El Carmen, Collique, Señor de Los Milagros, Vista Alegre, la Libertad
2008	2 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 1 destruidas; Personas= 4 afectados, 4 damnificados	La Libertad, San Carlos
2009	4 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 2 afectadas, 1 destruidas; Personas= 2 afectados, 15 damnificados	Comas, La Libertad
2010	4 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 2 destruidas; Personas= 8 damnificados	Tungasuca, Collique, Carmen medio
2011	12 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 11 destruidas; Personas= 41 damnificados	La Libertad, Collique, Santa Luzmila, Nueva Esperanza, San Carlos, Huaquillay, Chacra Cerro
2012	9 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 2 afectadas, 7 destruidas; Personas= 2 afectadas, 38 damnificados	Sr de los Milagros, Sta Luzmila, Carmen Medio, La Libertad, Collique, Santiago Apóstol, Chacra Cerro
2013	9 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 3 afectadas, 6 destruidas; Personas= 78 damnificados	La Balanza, El Carmen, Vista Alegre, Collique, Sta Rosa, Chacra Cerro, La Libertad, Carmen Alto
2014	8 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 7 destruidas; Personas= 1 herida, 33 damnificados	Collique, La Libertad, San Agustín
2015	9 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 6 destruidas; Personas= 12 afectadas, 24 damnificados	Señor de los milagros, Collique, Año Nuevo, El Carmen, Huaquillay, La Libertad
2016	2 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 2 afectadas; Personas= 2 damnificadas	Huaquillay, La Libertad
2017	9 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 1 afectadas, 8 destruidas; Personas= 9 afectadas,	San Felipe, Santa Luzmila, Milagro de Jesús, Huaquillay, Sr de los Milagros, Collique, Año Nuevo.
2018	6 reportes de incendios urbanos	Viviendas= 6 destruidas; Personas= 6 afectadas	Collique, La Alborada, Inca Huasi, La Pascana, San Felipe, Carmen Bajo

Fuente: INDECI/SINPAD 2003-2018

Registro fotográfico de incendios urbano/industrial

Foto N° 16: 12/04/2018, gigantesco incendio consume almacén de llantas en Comas

Foto N° 17: 17/10/2020, Incendio fábrica de pinturas en la cuadra 12 de la Av. Chillón Trapiche, Comas.

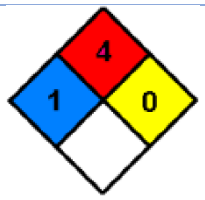
Foto N° 18: 29/03/2021, a las 16:34 horas incendio Industrial en almacén de fardos de telas, Av. Chillón, AH. Chacra Cerro	**Foto N° 19:** 2/06/2021, a las 03:43 horas incendio en almacén de fábrica de plásticos, en Av. Parado de Bellido, Urb. Chacra Cerro, Comas,

Elaborado: Equipo técnico PREDES 2021

b. PELIGRO POR EXPLOSIÓN Y/O INCENDIO DE LOS SURTIDORES DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO Y GAS LICUADO

El combustible a condiciones normales de temperatura y presión es altamente inflamable, es almacenado a presión moderada en forma líquida, cuando es liberado al ambiente ocurre una rápida evaporación y puede formar una mezcla explosiva con el aire. La clasificación de riesgos según la NFPA (National Fire Protection Association) es:

Gráfico N° 19: *Rombo de seguridad del gas licuado de petróleo (GLP)*

Salud (Azul): 1 Inflamabilidad (Rojo): 4	

Fuente: OSINERGMIN, 2018

Dependiendo de las características y estado del fluido en cuestión, las fugas y derrames pueden presentarse en diferentes escenarios y provocar así mismo, diferentes escenarios catastróficos.

Si la fuga ocurre en fase gaseosa, se dispersa directamente en la atmósfera y si es en fase líquida y no es posible un adecuado control en un lugar seguro, podrá contaminar a través de la red general de desagües al suelo y cauces fluviales, además de vaporizarse y dispersarse en el aire.

Los diferentes escenarios de emisión al ambiente definen el estado físico de la sustancia química al dejar el contenedor y la forma en que ésta entra a la atmósfera para formar una nube de vapor. Considerando las propiedades químicas y las condiciones de almacenamiento previos a la emisión, las sustancias pueden ser descargadas de un recipiente o contenedor como un líquido, un vapor o ambos. Los líquidos emitidos pueden formar una nube de vapor por volatilización.

El conocer qué tipo de fenómeno puede presentarse, permite la estimación de las tasas de emisión y seleccionar entre las diferentes técnicas de modelación. La selección del modelo de emisión depende del tipo de escenario en el que sucede la liberación, del material liberado y de sus propiedades (MÉNDEZ, 2013).

Comas registra 1 grifo rural: Grifo Gloria se encuentra en funcionamiento, al centro se encuentra la Estación de servicios Mantaro-REPSOL Comas y estando más al sur se encuentra una planta envasadora GLP: Compañía envasadora Exacto Gas E.I.R.L-Planta Huancayo más al norte (OSINERGMIN, 2018).

OSINERGMIN desde el 2010 viene regulando y normalizando el mercado de combustibles a fin de garantizar calidad y seguridad a los usuarios.

La manipulación del combustible es peligrosa, con la informalidad y/o incumplimiento de la normatividad, se aumenta el peligro de explosión.

Frente a un escenario de peligro explosión y/o incendio por fuga de combustible, se considera lo siguiente:

- Zona de afectación menor, dentro de un radio de 250m
- Zona de afectación moderada, dentro de un radio de 150m
- Zona de afectación grave, dentro de un radio de 100m
- Zona de afectación muy grave, dentro de un radio de 50m

Estaciones de venta de combustible

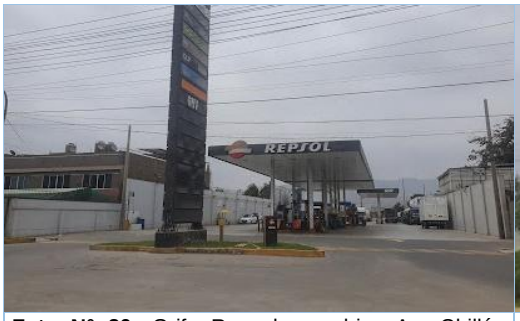


Foto N° 20: Grifo Repsol, se ubica Av. Chillón Trapiche 307-412, Comas

Foto N° 21: Grifo Gazel Santa Cruz, se ubica en la intersección Av. Chillón Trapiche con Av. Los Incas.

Foto N° 22: Grifo GLP, se ubica Av. Retablo espalda del Boulevard, José De La Torre Ugarte

Foto N° 23: Grifo La Antena, se ubica en la Condorcanqui, Sinchi Roca 100, Comas

Foto N° 24: Grifo Año Nuevo, se ubica en la Av. Bolognesi 168, Comas

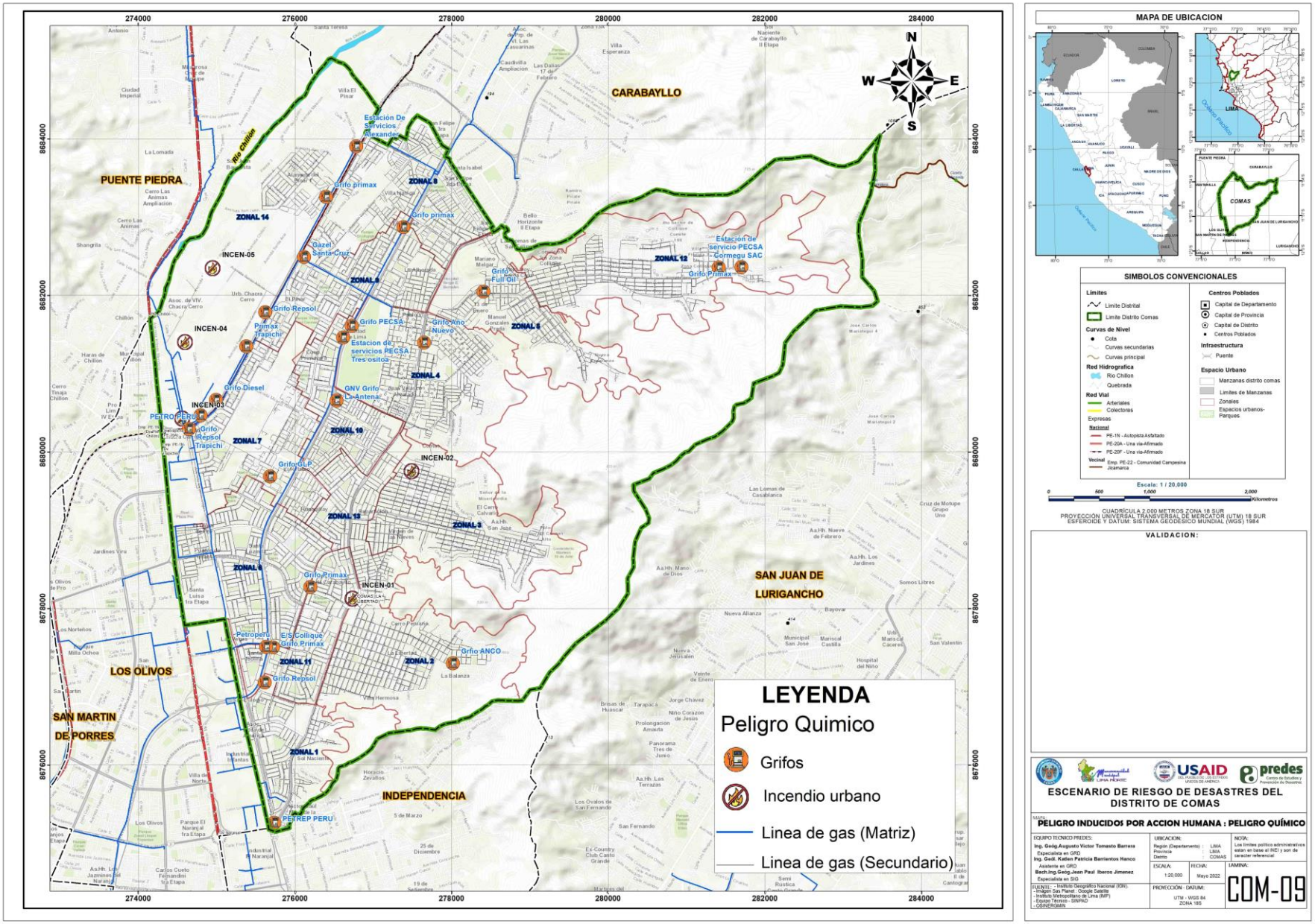
Foto N° 25: Grifo Primax, se ubica en la Av. Chillón Trapiche intersección Ca. Alameda, Comas

Foto N° 26: Grifo PECSA 5 Zona Collique, se ubica en la Av. Maria Parado De Bellido Con, Comas 15324

Foto N° 27: Grifo Primax, se ubica en la Av. Chillón Trapiche intersección Ca. Alameda, Comas

Fuente: Distancia de seguridad mínima (D.S. 054-93-EM, Reglamento de Seguridad para establecimientos de venta al público de combustible derivados de hidrocarburos); art. 19 y 20 del D.S. 019-97-EM, Reglamento de establecimientos de gas licuado de petróleo para uso automotor-gasocentros).
Elaborado: Equipo técnico 2021

Mapa N° 9: *Peligros Antrópicos – Peligros Químicos*



Fuente: OSINERGMIN 2020

3.1.3. Peligro biológico

Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso de origen biológico inducido por acción humana, potencialmente dañino que afectaría al bienestar, a la sociedad, a la salud, al estado emocional, como a los bienes y patrimonio en la dimensión social, económica y ambiental en un ámbito geográfico específico dentro de un periodo determinado de tiempo y frecuencia.

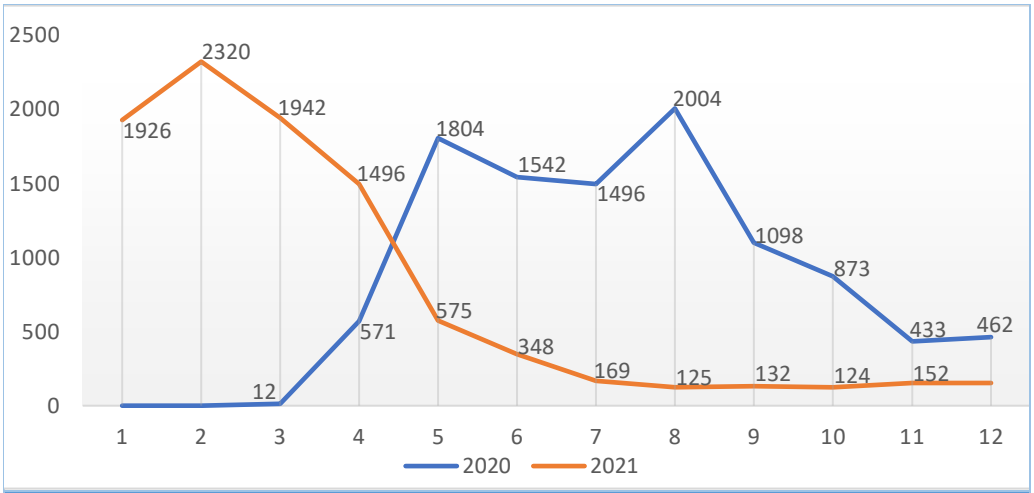
a. **COVID-19 DISTRITO DE COMAS**

El 6 de marzo del 2020, el presidente de la república anunció el primer caso de COVID19 confirmado en el Perú y el 15 de marzo se estableció el estado de emergencia y el cierre de fronteras en todo el territorio nacional. La jurisdicción de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Norte (DIRIS Lima Norte) comprende 9 distritos de la zona norte de la provincia de Lima donde se encuentra el distrito de Comas el cual tiene características heterogéneas, ya que comprende zonas urbanas y urbano-marginales.

La Directiva Sanitaria para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad de Coronavirus en el Perú, establece los lineamientos y procedimientos de identificación de casos positivos. El registro de casos positivos COVID es desde el 02/03/2020 hasta el 18/11/2021 en el distrito de Comas. El cuál es el registro diario de casos positivos de covid-19 confirmados con cualquier tipo de prueba y que presentan síntomas para el distrito de Comas.

A continuación; se muestra los casos positivos en el distrito de Comas, donde se observa que, en agosto 2020 se registró un pico en la curva con total de 2,004 casos y en febrero 2020 se registró el segundo pico con un total de 2320 casos positivos en Comas.

Gráfico N° 20: *Número de Casos Positivos 2020-2021*



AÑO	NÚMERO DE CASOS POSITIVOS DE COVID19											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2020	-	-	12	571	1804	1542	1496	2004	1098	873	433	462
2021	1926	2320	1942	1496	575	348	169	125	132	124	152	-

Fuente: Instituto Nacional de Salud y Centro Nacional de Epidemiologia, prevención y Control de Enfermedades – MINSA. https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/casos-positivos-por-covid-19-ministerio-de-salud-minsa.

b. PUNTOS CRÍTICOS

Los residuos sólidos no recogidos por el servicio de limpieza pública son arrojados por la población en diferentes lugares de la ciudad, denominados puntos críticos, tales como terrenos desocupados, esquinas de mercados de abastos, en bermas, ríos, quebradas, canales de riego, zonas periféricas, etc. Convirtiéndose en focos infecciosos donde proliferan vectores de enfermedades infectocontagiosas.

Según datos de la MD de Comas y visitas de trabajo de campo, se registra 28 puntos críticos de arrojo de residuos sólidos en el área urbana y periferia de la ciudad.

Cuadro N° 13: *Registro de eventos de puntos críticos de arrojo de residuos sólidos en el área urbana y periurbana*

N°	PUNTOS CRÍTICOS	PROBLEMAS URBANOS	OBSERVA-CIONES	COORDENADAS UTM	
				ESTE_X	NORTE_Y
1	Av. Separadora Industrial con Av. El Álamo	Arrojo de RS	vías	274719.22640	8680340.52460
2	Av. Separadora Industrial con Av. Collique	Arrojo de RS	vías	274698.24420	8680046.99900
3	Av. Chillón trapiche con Av. San Felipe	Arrojo de RS	vías	276909.00900	8684075.97870
4	Av. Revolución con Av. Julio C. Tello	Arrojo de RS	vías	278946.99580	8682104.04410
5	Av. Revolución con Jr. Cusco	Arrojo de RS	vías	280824.00460	8682218.95950
6	Av. Chillón Trapiche (berma central) con Ca. 3	Arrojo de RS	vías	276846.04440	8683955.01840
7	Av. Revolución con Jr. Francisco Zela	Arrojo de RS	vías	281085.98330	8682213.99860
8	Av. Los Incas con Jr. San Justo	Arrojo de RS	vías	277564.01450	8681811.96280
9	Av. Trapiche con Calle 1	Arrojo de RS	vías	275461.97720	8681230.99210
10	Av. Chillón Trapiche con Ca. 6	Arrojo de RS	vías	276544.01520	8683419.02050
11	Av. Chillón Trapiche (altura Ca. 5)	Arrojo de RS	vías	276581.03710	8683466.98350
12	Av. Chillón Trapiche con Ca 3	Arrojo de RS	vías	276753.99680	8683802.97230
13	Av. Chillón Trapiche con Ca 6	Arrojo de RS	vías	276663.98850	8683610.99660
14	Av. Revolución con Av. San Luis Sánchez cerro	Arrojo de RS	vías	278413.98720	8682025.01010
15	Av. Revolución con Ca. Río Seco (Frente al Comunal Santa Rosa)	Arrojo de RS	vías	281734.99540	8682329.00720
16	Av. Tupac Amaru con jr. San Joaquín	Arrojo de RS	vías	277900.42790	8682318.26220
17	Ca. Tomasalva con río Chillón (rivera)	Arrojo de RS en cuerpos de agua	Río Chillón	276510.36470	8684980.50330
18	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS en cuerpos de agua	Río Chillón	275565.40230	8683921.07870
19	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS en cuerpos de agua	Río Chillón	274789.41090	8682739.99280
20	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274742.19370	8682704.17480
21	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274675.38630	8682679.70080
22	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274512.33650	8682493.83060
23	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274454.78950	8682382.57310
24	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274379.79850	8682048.73710
25	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274359.34610	8681994.68260
26	Av. Malecón con río Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274276.97240	8681782.81700
27	Río Chillón con Puente Chillón	Arrojo de RS	Río Chillón	274251.50620	8681756.35870

Fuente: MD Comas 2021, trabajo de Campo 2021

Puntos críticos de arrojo de residuos sólidos y/o residuos de construcción

Foto N° 28: Av. Separadora Industrial con Av. El Alamo, (montículo de RS)

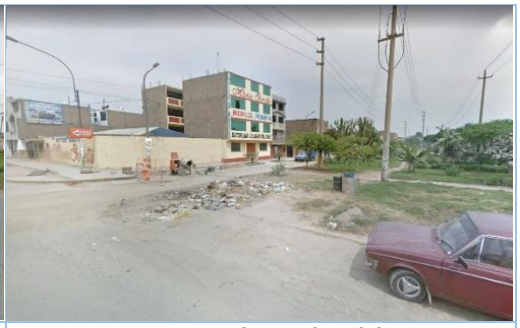


Foto N° 29: **Av. Separadora Industrial con Av. Collique (montículo de RS)**

Foto N° 30: Av. Chillón trapiche con Av. San Felipe (montículo de RS)

Foto N° 31: Av. Chillón Trapiche (berma central) con Ca. 3

Foto N° 32: Av. Revolución con Av. Julio C. Tello

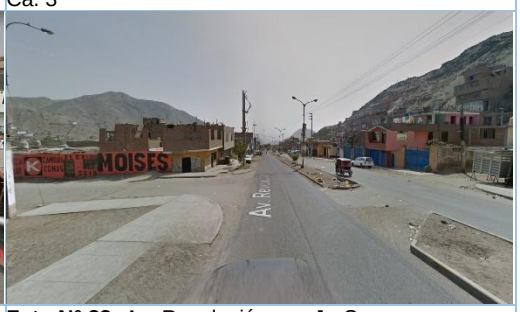


Foto N° 33: Av. Revolución con Jr. Cusco

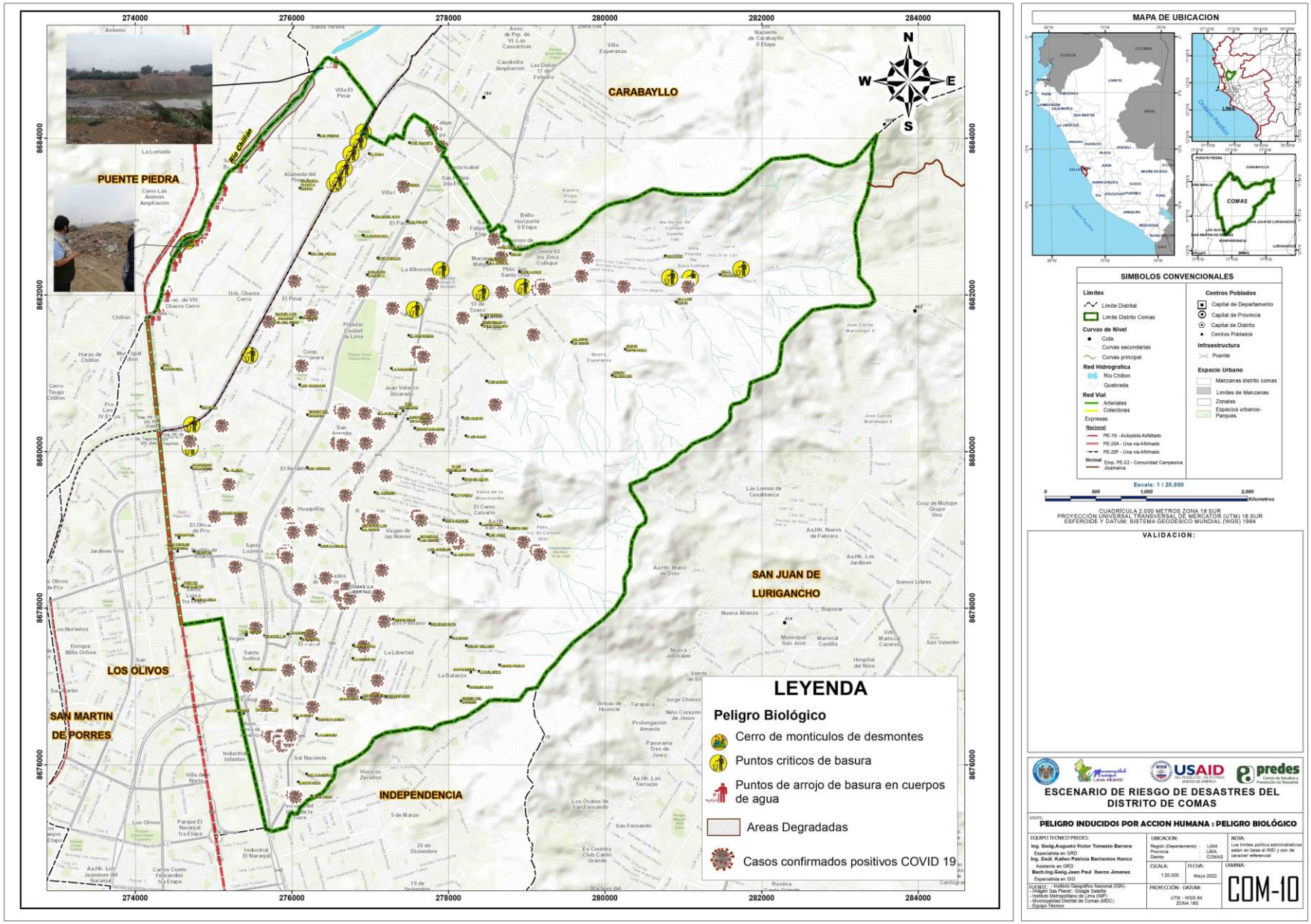
Foto N° 34: Av. revolución con Jr. Francisco de Zela

Foto N° 35: Av. Los Incas con Jr. San Justo

Foto N° 36: Ca. Tomasalva con río Chillón (colmatación del río con RS y desmonte)

Elaboración: Equipo técnico 2021

Mapa N° 10: *Peligros Antrópicos – Peligros Biológicos*



Fuente: MD Comas 2021, trabajo de campo 2021

3.1.4. Síntesis de peligros inducidos por acción humana

La síntesis de los peligros inducidos por la acción humana - tecnológicos - antropogénicos, tienen su origen en el desarrollo cotidiano de actividades humanas como producción y uso de energía, industria, transporte, agricultura, así como el cumplimiento de los procedimientos técnicos – normativos para la manipulación de los productos o subproductos peligrosos (físicos, químicos y biológicos).

El ser humano y su entorno donde desarrollan sus actividades, pueden verse afectados por accidentes tecnológicos como consecuencia de la exposición a los peligros de origen inducido por la actividad humana.

Se cuenta con un registro de eventos de peligros, que nos facilita conocer el comportamiento y complejidad del peligro, así como identificar sus posibles causas que lo originan.

Al respecto de los resultados obtenidos de los peligros inducidos por la acción humana o antrópicos, podemos resumir:

a. PELIGROS FÍSICOS

a.1. Peligro por líneas de transmisión eléctrica

Las líneas de transmisión eléctrica, constituye un peligro latente de acuerdo con el grado de exposición que se encuentren los usuarios, por ello existe un reglamento del área de servidumbre (RD 111-88-EM/DGE, 28.09.1988, supervisado por OSINERGMIN), para cada tensión de voltaje. La exposición dentro de este parámetro es perjudicial para la salud.

El grado de peligro es por exposición y contacto a la red de transmisión eléctrica, tenemos peligro alto a la ciudad de Comas, por incumplimiento de las áreas de servidumbre, saturación de las líneas de trasmisión eléctrica, carencia de línea a tierra, cruce de líneas de cable y telefonía, instalaciones clandestinas y el no retiro de las líneas sin servicios, entre otros; y peligro medio a las demás ciudades.

a.2. Peligro por contaminación sonora

según Ordenanza Municipal N° 385-MDC de 4/06/2013, establece los lineamientos de prevención y control de ruidos molestos, límites máximos permitidos para la generación de ruidos, así como la regulación de su prevención y control en el distrito de Comas. Encargando la medición a la Gerencia de Rentas (Subgerencia de Fiscalización Tributaria y Control Municipal) a proceder con la notificación y/o aplicación de la sanción administrativa correspondiente.

De los 5 puntos de registro consultados (OEFA 2019) los puntos de monitoreo superan los límites máximos permitidos según indicador ECA, realizados en el distrito de Comas.

b. PELIGROS QUÍMICOS

b.1. Peligro por incendio urbano industrial

Según registro del SINPAD/INDECI 2003-2018, el 98% de los incendios son producidos en zona urbana, con una mayor incidencia a los producidos por corto circuito debido principalmente a la sobrecarga de los tomacorrientes, exposición de las instalaciones eléctricas, precariedad, hacinamiento y estado de conservación de las viviendas. Por otro lado, tenemos la quema de residuos urbanos, agrícolas y/o industriales con la liberación de gases y partículas en suspensión perjudiciales para el ambiente y la salud de la población.

El grado de peligro es por exposición, tenemos un peligro medio para las conurbaciones (zonas urbanas); peligro bajo para los centros poblados rurales.

b.2. Peligro por explosión y/o incendio de los surtidores de combustible líquido y gas licuado (grifos)

El manejo inadecuado de los surtidores de combustibles constituye un alto riesgo para los usuarios, debido a que puede producir incendio, explosión y fuga toxica. El 60% de los establecimientos incumplen uno o más requisitos de seguridad para el funcionamiento y comercialización de los hidrocarburos (OSINERGMIN, 2018).

En el distrito se observa una mayor densificación en las vías principales (23 grifos), Año Nuevo, Estación de servicio PECSA - Cormegu SAC, Estación De Servicios Alexander, E/S Collique Grifo Primax, entre otros.

El grado de peligro es por exposición de los usuarios a los servicios y/o surtidores, tenemos: peligro muy alto los cercanos a 50 metros, peligro alto los cercanos a 100 metros y peligro medio los cercanos a 150 metros. (D.S. 054-93-EM, Reglamento de Seguridad para establecimientos de venta al público de combustible derivados de hidrocarburos).

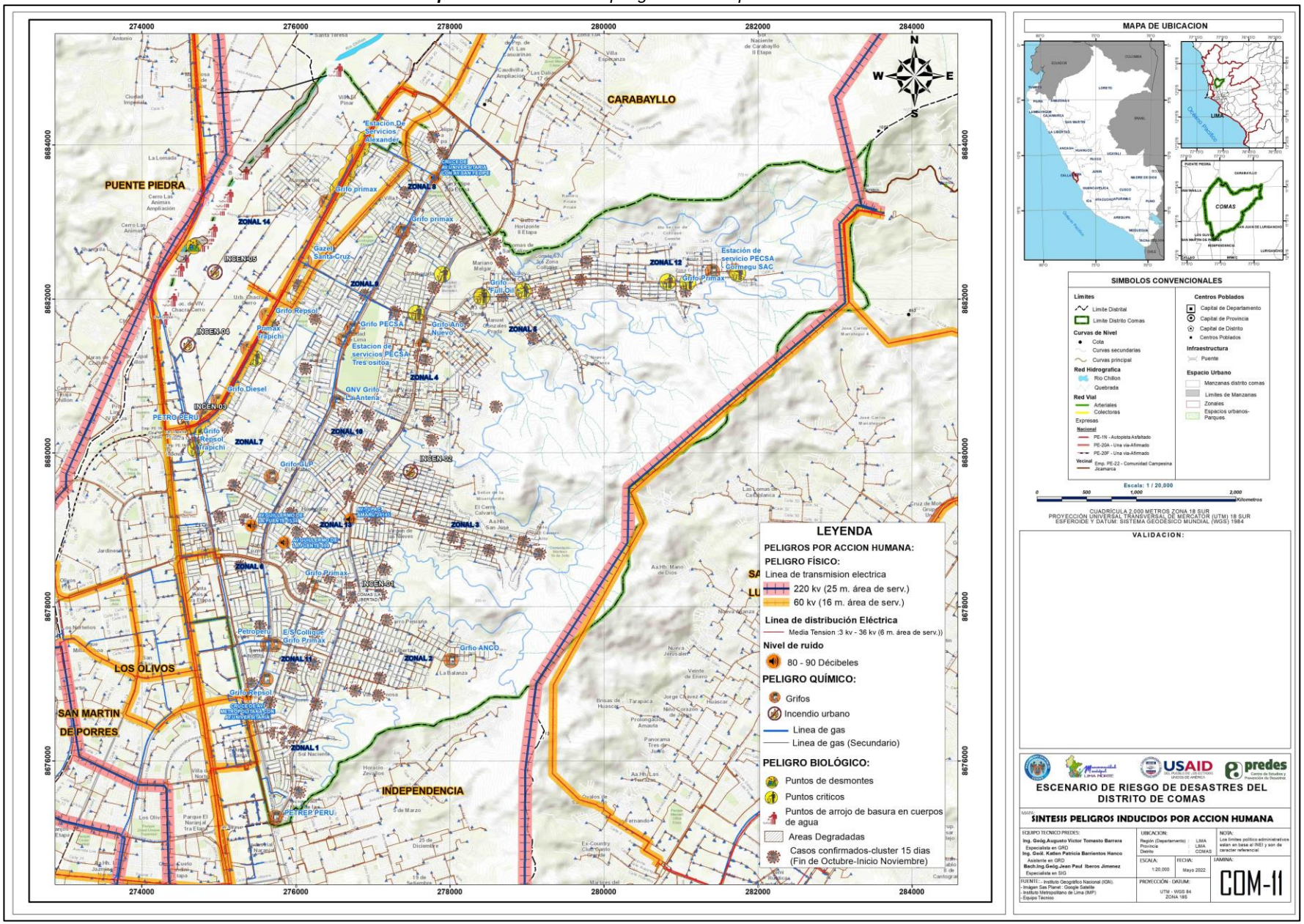
c. PELIGROS BIOLÓGICO

c.1. Peligro de contaminación por arrojo de residuos sólidos (puntos críticos)

Los residuos sólidos que son arrojados por las personas en ciertos puntos críticos ubicados en diferentes lugares del distrito, tales como terrenos desocupados, esquinas de mercados de abastos, en bermas, ríos, quebradas, canales de riego y zonas periféricas. Convirtiéndose en focos infecciosos donde proliferan vectores de enfermedades infectocontagiosas.

El grado de peligro es por exposición, para los puntos críticos de arrojo de basura: peligro muy alto a 50 metros, peligro alto a los 100 metros y medio a los 150 metros (MINAM, 2008; informe anual de gestión de residuos sólidos 2008)

Mapa N° 11: *Síntesis de peligro inducido por acción humana*

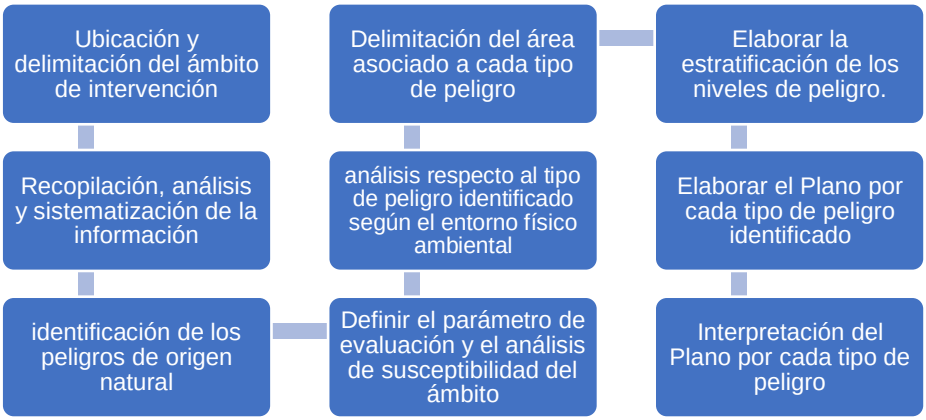


Fuente: MD Comas 2021, trabajo de campo 2021

3.2. PELIGROS NATURALES

Los peligros naturales son generados por los fenómenos de geodinámica interna, geodinámica externa y los hidrometeorológicos y oceanográficos, si bien algunas regiones son más vulnerables a ciertos peligros, estos se convierten en desastre, cuando afecta a las personas, sus actividades y elementos expuestos.

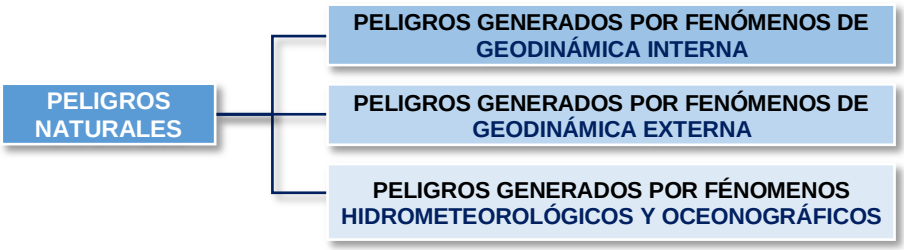
Gráfico N° 21: *Procedimiento para la definición de los peligros naturales*



Fuente: MVCS, 2019. Manual de Gestión de Riesgos

Para nuestro caso se identifican solo los peligros recurrentes y los que potencialmente constituyen una probable amenaza a las áreas urbanas.

Gráfico N° 22: *Peligros naturales*



Fuente: MVCS, 2019. Manual de Gestión de Riesgos

3.2.1. Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza terrestre se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan la Geodinámica Interna.

a. PELIGRO SÍSMICO

En el Perú, el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana da origen a un gran número de sismos de diferentes magnitudes con focos a diversos niveles de profundidad. Una segunda fuente sismogénica es la deformación de la zona continental que produce fallas, con la consecuente ocurrencia de sismos de magnitudes menores a los anteriores (Cahill y Isacks, 1992; Tavera y Buforn, 2001).

El comportamiento del sismo depende de los parámetros de evaluación del fenómeno y de la susceptibilidad del territorio (factores condicionantes y desencadenantes). Por lo tanto, los sismos pueden ser medibles con la magnitud, intensidad y la aceleración sísmica (parámetros de evaluación), la estimación de la susceptibilidad del territorio se realiza con la evaluación del tipo de litología, la geomorfología y pendiente (factores condicionantes) y la identificación de la fuente sismogénica (ruptura de fallas como las placas tectónicas).

SISMICIDAD DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la identificación de las fuentes sismogénicas y la caracterización de su actividad, la evaluación del peligro ante sismo, además de los estudios geológicos y tectónicos, requiere de una información detallada de la sismicidad del área de influencia. Esta información, es obtenida del registro de sismos históricos e instrumentales, que permite delimitar en forma precisa la ubicación de las fuentes sismogénicas y la estimación de la frecuencia de ocurrencia de los últimos sismos.

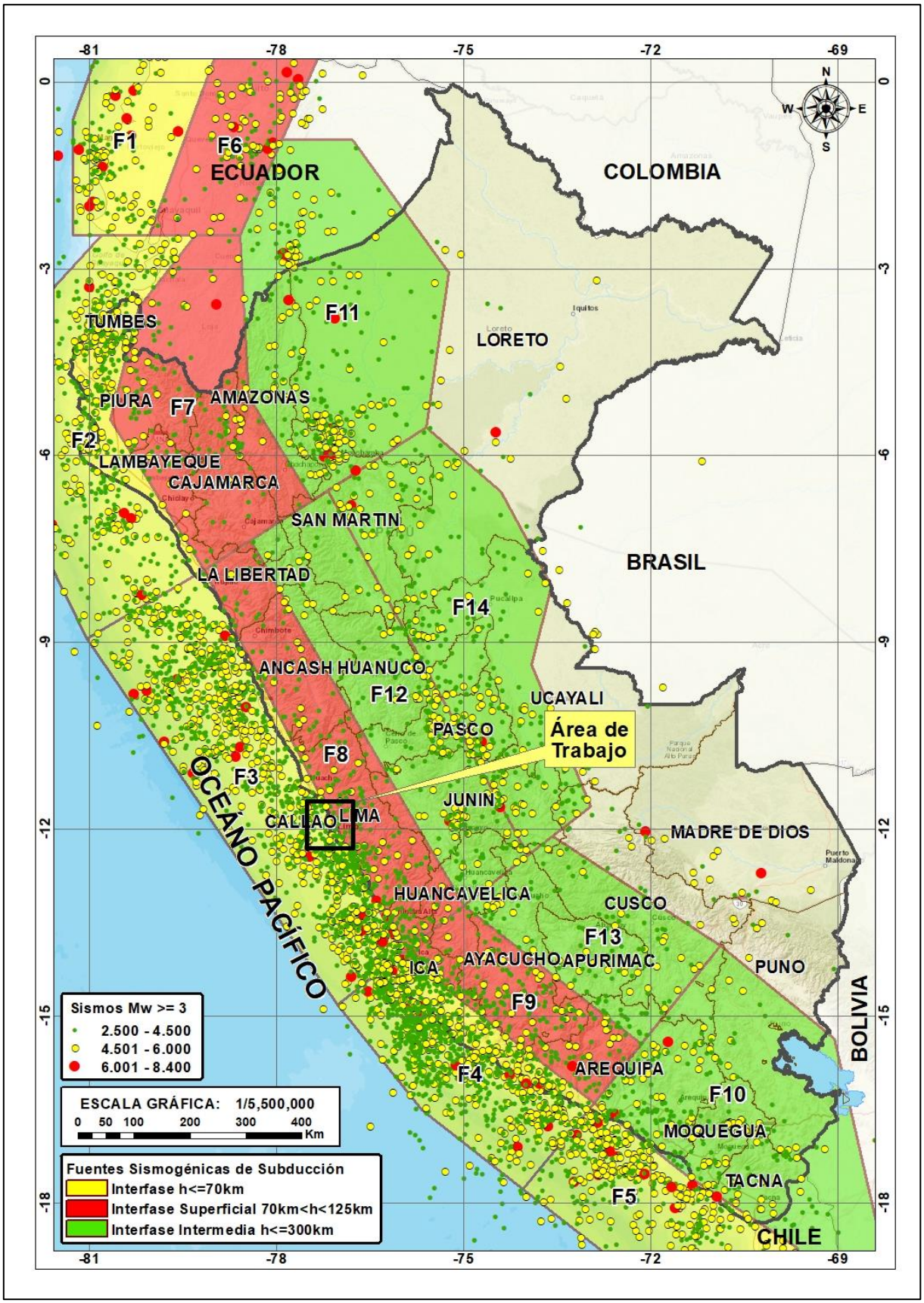
Según estudio “Evaluación del peligro sísmico en el Perú” (IGP 2014), ha delimitado fuentes sismogénicas que presentan similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, que puede asegurarse que su potencial es homogéneo en toda la fuente, es decir el proceso de generación y recurrencia de sismos es espacial y temporalmente homogéneo.

La zona de estudio se encuentra dentro de la fuente sismogénica continental F15, intraplaca h<= 300 km, para esta zona se tiene un parámetro de magnitud mínima de 8.0 Mw y magnitud máxima de 9.0 Mw.

PARÁMETROS SÍSMICOS

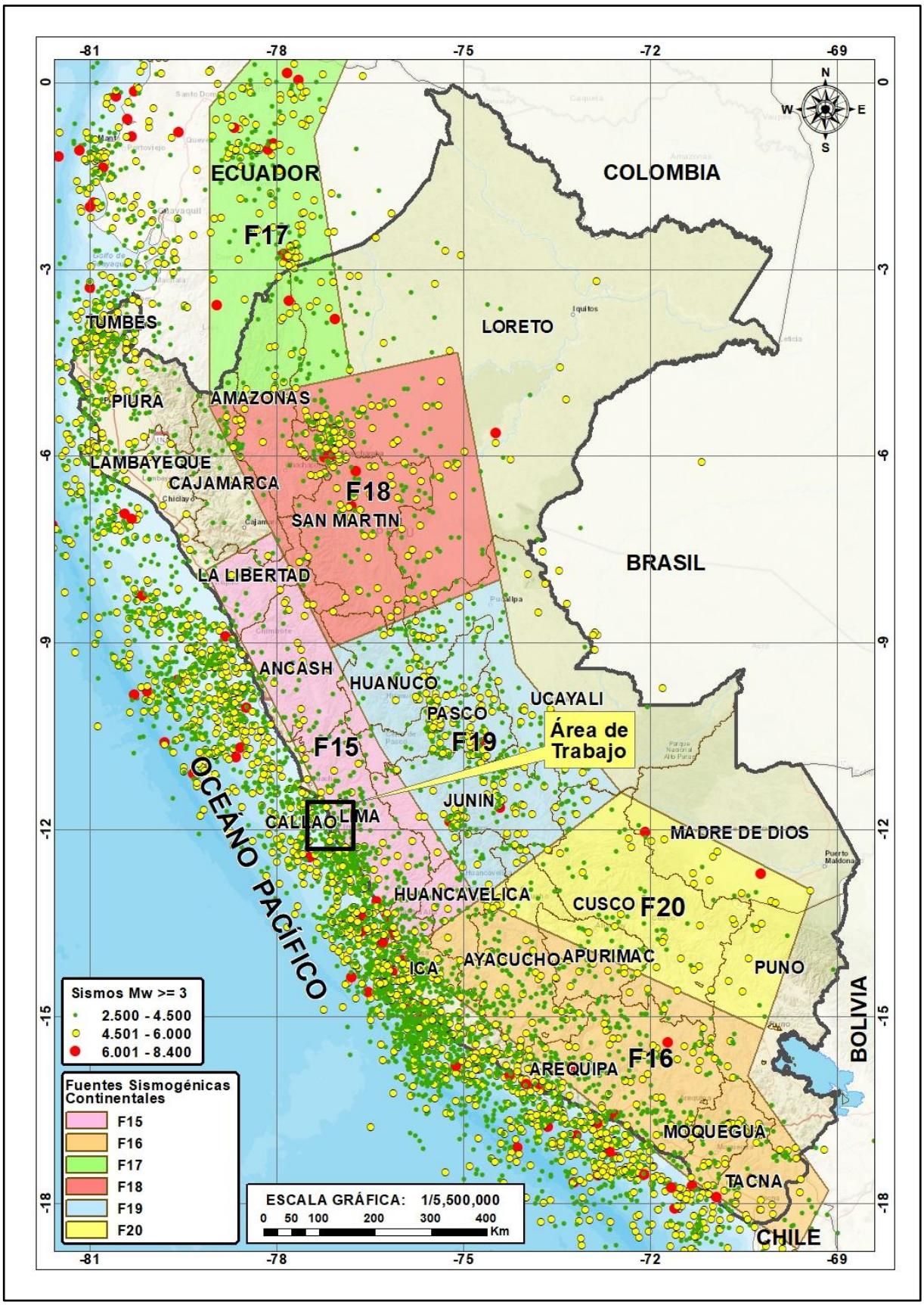
El peligro ante sismo podría ser caracterizado por los siguientes parámetros: magnitud, intensidad, aceleración, hipocentro y epicentro. Los sismos en la Región Lima se han caracterizado por la intensidad, los que se encuentran en los registros de los sismos históricos.

Gráfico N° 23: *Fuentes Sismogénicas de Subducción*



Fuente: IGP 2017

Gráfico N° 24: *Fuentes Sismogénicas Continentales*



Fuente: IGP 2017

ZONIFICACIÓN E INTENSIDAD

De acuerdo, al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú 2016, la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y el Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú (Alva Hurtado 1984, Redes acelerográficas en el Perú CISMID/FIC-UNI). El cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes. Se concluye que la zona de estudio se encuentra dentro de la Zona de sismicidad (Zona 4) la cual representa aquellas áreas en donde el potencial sísmico es alto debido a que es afectada por la ocurrencia de sismos de magnitud (M>6.2), que producen aceleraciones mayores a 45 cm/seg2. existiendo la posibilidad de que ocurran sismos continentales (11 a 30km) con intensidades mayores a VIII (0.35 a 0.45 gal) en la escala Mercalli Modificada. (Ver Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas).

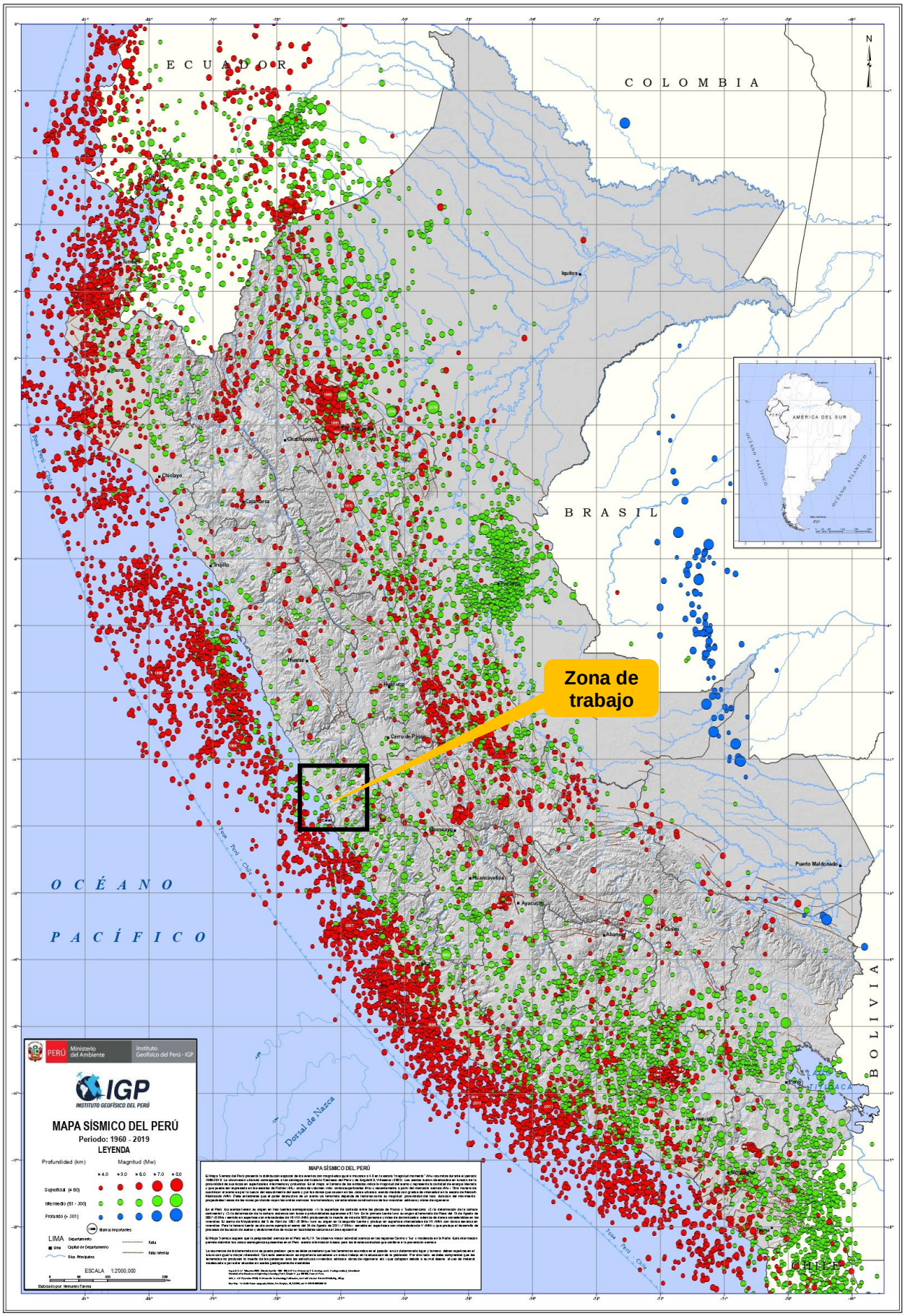
Gráfico N° 25: *Zonificación Sísmica del Perú*

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2016-Vivienda

Gráfico N° 26: *Distribución de máximas intensidades sísmicas*

Fuente: CENEPRED 2003, Alva Hurtado 1984, CISMID/FIC-UNI.

Gráfico N° 27: *Mapa sísmico del Perú 1960-2019*

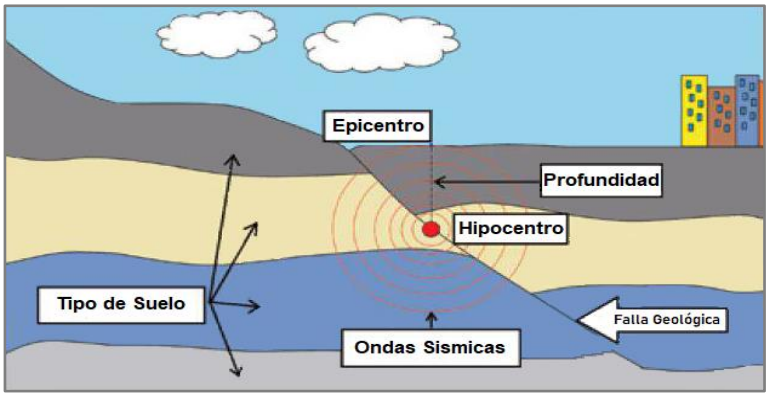


Fuente: acceso IGP 2019: https://ultimosismo.igp.gob.pe/mapas-sismicos

PARÁMETROS EVALUACIÓN DEL PELIGRO SÍSMICO

De acuerdo con los antecedentes históricos de sismos registrados en la región Lima, se ha considerado un escenario crítico de ocurrencia de un sismo con una magnitud de 8.0 a 9.0 Mw.

Gráfico N° 28: *Sismo originado por una falla geológica.*



Fuente: (CENEPRED, 2015)

Cuadro N° 14: *Ponderación de los descriptores de los parámetros de evaluación*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Magnitud de momento	**0.466**
Intensidad sísmica	**0.277**
Aceleración del suelo	**0.161**
Profundidad Hipocentral	**0.096**

Elaboración: Equipo técnico 2021

MAGNITUD, La escala de magnitud de momento sísmico (Mw) es una escala logarítmica muy utilizada para medir la cantidad de energía liberada por un sismo introducida en 1979.

Cuadro N° 15: *Ponderación del parámetro Magnitud*

PARÁMETRO		PESO POND.	RANGO MAGNITUD DE SISMO	DESCRIPCIÓN
DESCRIPTORES	**M1**	0.476	mayor a 9.0	Grandes terremotos
	M2	0.287	8.0 a 9.0	Sismo mayor
	M3	0.138	7.0 a 8.0	Pueden causar daños menores en la localidad
	M4	0.061	5 a 7.0	Sentido por mucha gente
	M5	0.038	menor a 5.00	No es sentido en general, pero es registrado en sismo

Fuente: (CENEPRED, 2015)

INTENSIDAD SÍSMICA, es una medida de los efectos producidos por un sismo en personas, estructuras y terreno en un lugar particular. Los valores de intensidad se denotan con números romanos en la escala de intensidades de Mercalli modificada (Wood y Neumann, 1931) que clasifica los efectos sísmicos con doce niveles ascendentes en la severidad del sacudimiento. La intensidad no sólo depende de la fuerza del sismo (magnitud) sino que también de la distancia epicentral, la geología local, la naturaleza del terreno y el tipo de construcciones del lugar (IGP, 2012)

Es una medida relativa porque varía de un lugar a otro, está sujeta a la apreciación personal del evaluador por lo cual también es subjetiva, y depende de factores como la cantidad de energía liberada, la distancia al epicentro, condiciones geológicas, etc. (Quesquén, 2020).

Cuadro N° 16: *Ponderación del parámetro Intensidad Sísmica (Mercalli Modificada)*

PARÁMETRO		PESO POND.	RANGO INTENSIDAD DE SISMO	DESCRIPCIÓN
DESCRIPTORES	INT1	0.514	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
	INT2	0.246	VIII, IX y X.	Todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación. El suelo resulta considerablemente fracturado
	INT3	0.132	VI, VII	Sentido por todos, los muebles se desplazan, daños considerables en estructuras de pobre construcción. Daños ligeros en estructuras de buen diseño.
	INT4	0.073	III, IV y V.	Notado por muchos, sentido en el interior de las viviendas, los árboles y postes se balancean
	INT5	0.035	I y II.	Casi nadie lo siente y/o sentido por unas cuantas personas.

Fuente: Wood y Newman 1931, MVCS 2020.

ACELERACIÓN SÍSMICA, es la medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Es un valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo ante sismo. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración símica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia. Los valores de aceleración están expresados en unidades de gals (m/s²).

Cuadro N° 17: Ponderación del parámetro aceleración sísmica

PARAMETROS		PESO POND.	ACELERACIÓN NATURAL DEL SUELO
DESCRIPTORES	ACS1	0.438	≥ a 0.45 gal
	ACS2	0.288	0.35 a 0.45 gal
	ACS3	0.141	0.25 a 0.35 gal
	ACS4	0.082	0.10 a 0.25 gal
	ACS5	0.051	< a 0.10 gal

Fuente: Adaptado de (CENEPRED, 2015)

PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL, Define al punto en el interior de la tierra, en el cual se da inicio a la liberación de energía causada por la ruptura y generación de un sismo, este punto indica la ubicación de la fuente sísmica. (Glosario de términos IGP,2021)

Cuadro N° 18: *Ponderación del parámetro profundidad hipocentral*

PARAMETROS		PESO POND.	PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL
DESCRIPTORES	HIP1	0.503	< a 10 km
	HIP2	0.260	11 a 30 km
	HIP3	0.134	31 a 64 km
	HIP4	0.068	64 a 120 km
	HIP5	0.035	> a 120 km

Fuente: Adaptado de (CENEPRED, 2015)

Cuadro N° 19: *Ponderación de los parámetros de evaluación*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN								VALOR
MAGNITUD DE MOMENTO	0.466	INTENSIDAD SÍSMICA	0.277	ACELERACIÓN SISMICA	0.161	PROFUNDIDAD HIPOCENTRAL	0.096	
8.0 a 9.0 Mw (Sismo mayor, con daños en los edificios)	0.287	VIII, IX y X. (Mercalli Modificada)	0.246	0.35 a 0.45 gal	0.288	11 – 30km	0.260	0.267

Elaboración: Equipo técnico 2021

SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro ante sismo, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N° 20: *Ponderación de los factores condicionantes*

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Microzonificación sísmica	0.598
Geología	0.203
Pendiente	0.123
Hidrogeología	0.076

Elaboración: Equipo técnico 2021

PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 21: *Ponderación de los factores de susceptibilidad*

FACTORES CONDICIONANTES								F. DESCENC.	
MICROZONIFICA-CIÓN SÍSMICA	0.598	GEOLOGÍA	0.203	PEN-DIENTE	0.123	HIDRO-GEOLOGÍA	0.076	INTERAC-CIÓN	1
ZONA IV: Talud de fuertes pendiente, peligro geológico moderado a ato a movimientos en masa-arcillas y limos	0.473	depósitos fluviales	0.518	>40°	0.445	Acuífero Poroso con nivel freático superficial	0.478	Ruptura de placas	0.260
ZONA III - Suelos arcillosos y rellenos	0.245	Depósitos aluviales, coluviales	0.216	20°-40°	0.297	Acuífero Poroso No Consolidado Alta	0.240		
ZONA II - Suelos granulares y suelos arcillosos	0.165	Depósito aluviales-fluviales, Formación Pamplona – Forma-ción Herradura.	0.131	10°-20°	0.147	Acuífero Fisurado kárstico, acuífero Fisurado Volcá-nico Sedimentario	0.159		
ZONA I- Grava de origen aluvial con arenas superficiales y/o afloramiento rocoso	0.074	Formación Atocongo, formación Marcavelica	0.082	5°-10°	0.073	Acuitardo Sedimentario	0.076		
FR-Formación Rocosa	0.044	Formación Quilmana, Súper Unidad Santa Rosa y Patap	0.053	<5°	0.037	Acuitardo intrusivo	0.047		

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 22: *Valores del Nivel de Peligro sísmico*

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO ANTE SISMO
0.273	0.4	0.380	0.6	0.336
		0.252		0.263
		0.202		0.233
		0.158		0.206
		0.142		0.196

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 23: *Niveles de Peligro sísmico*

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	**0.263 < PS ≤ 0.336**
ALTO	**0.233 < PS ≤ 0.263**
MEDIO	**0.206 < PS ≤ 0.233**
BAJO	**0.196 ≤ PS ≤ 0.206**

Elaboración: Equipo técnico 2021

ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

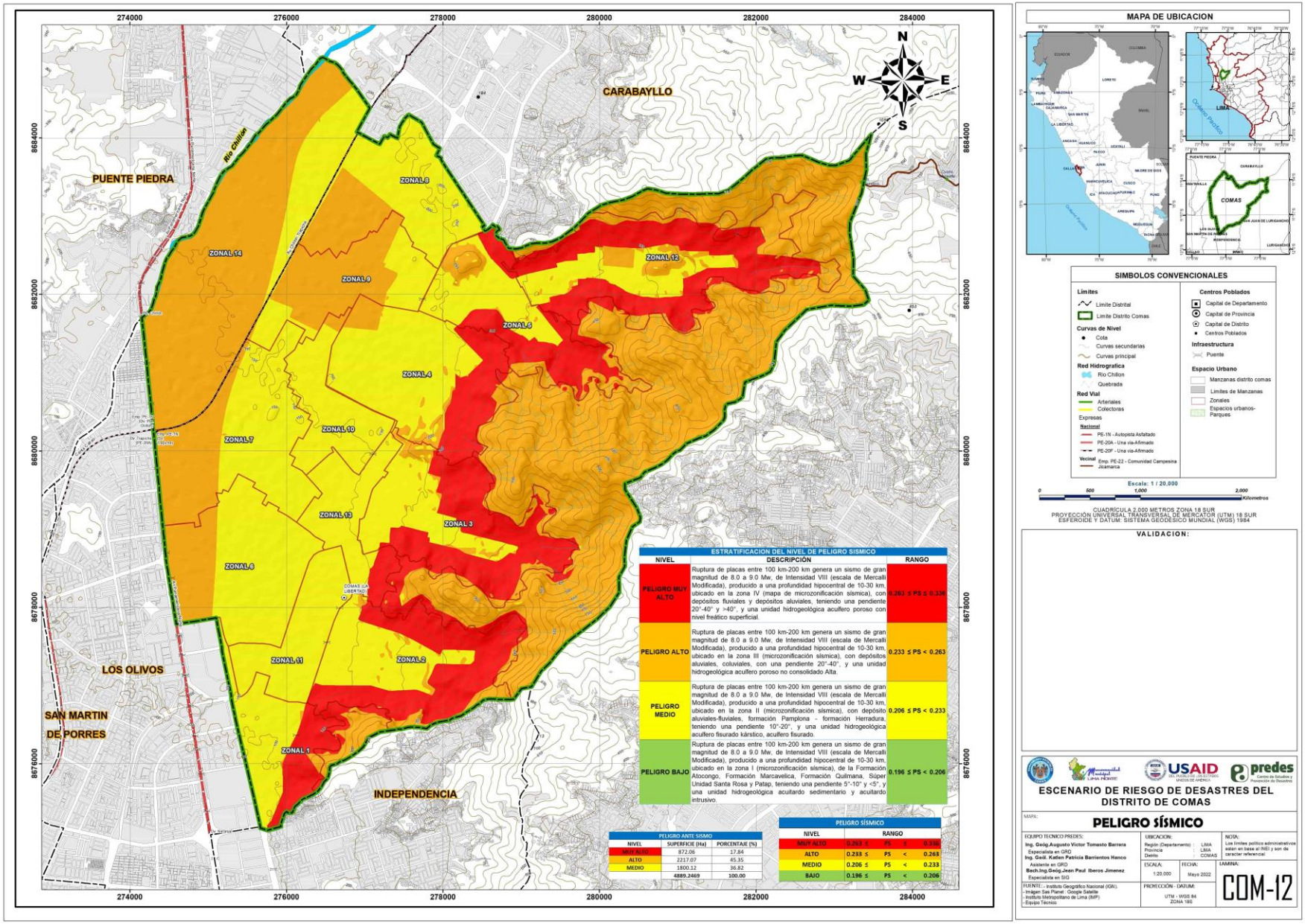
Cuadro N° 24: *Estratificación del nivel de peligro sísmico*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona IV (microzonificación sísmica), con depósitos fluviales y depósitos aluviales, teniendo una pendiente 20°-40° y >40°, y una unidad hidrogeológica acuífero poroso con nivel freático superficial.	**0.263 < PS ≤ 0.336**
PELIGRO ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona III (microzonificación sísmica), con depósitos aluviales, coluviales, con una pendiente 20°-40°, y una unidad hidrogeológica acuífero poroso no consolidado Alta.	**0.233 < PS ≤ 0.263**
PELIGRO MEDIO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona II (microzonificación sísmica), con depósito aluviales-fluviales, formación Pamplona - formación Herradura, teniendo una pendiente 10°-20°, y una unidad hidrogeológica acuífero fisurado kárstico, acuífero fisurado.	**0.206 < PS ≤ 0.233**
PELIGRO BAJO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona I (microzonificación sísmica), de la Formación Atocongo, Formación Marcavelica, Formación Quilmana, Súper Unidad Santa Rosa y Patap, teniendo una pendiente 5°-10° y <5°, y una unidad hidrogeológica acuitardo sedimentario y acuitardo intrusivo.	**0.196 ≤ PS ≤ 0.206**

Elaborado: Equipo técnico 2021

Comas, presenta cuatro niveles de peligro sísmico, el PELIGRO MUY ALTO corresponde al 18% del área de estudio, se encuentra en las zonas de laderas, asociada a los taludes de fuerte pendiente, se localizan al Este del distrito. El PELIGRO ALTO corresponde al 45% del área de estudio, compuesto por depósitos fluviales con predominancia de suelos superficiales, arenosos finos y/o alternancia de suelos finos, con problemas de drenaje y presencia de sales solubles, con áreas críticas de nivel freático entre 0.8 a 2m, por su ubicación y depresión topográfica. El PELIGRO MEDIO corresponde al 37% del área de estudio, se encuentra depósitos cuaternarios de grava con arena y/o materiales finos superficiales en la zona Este y Sur, con depósitos aluviales provenientes del cono de deyección del río Chillón, los depósitos de huayco que se encuentran en las quebradas y los depósitos coluviales que se encuentran al pie de las formaciones rocosas Quilmaná y Patap.

Mapa N° 12: *Peligro Sísmico*



Fuente: INGEMMET, IGP, CENEPRED, MVCS

3.2.2. Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa

Los eventos de mayor ocurrencia en las zonas de ladera son los movimientos en masa, constituido por roca, suelo, tierras, detritos o escombros, que se desplaza cuesta abajo por acción de la gravedad, los que representan mayor peligro son las caídas de rocas y flujo de detritos que se desplazan por quebradas secas y torrenteras no controladas, activadas por fuertes precipitaciones pluviales, erosión y movimientos sísmicos que afectan a la población asentada en la zona.

a. **PELIGRO POR CAÍDAS DE ROCAS**

La zona de estudio se encuentra siempre latente a este tipo de eventos, la cual por las fuertes lluvias y el tipo de material puede tener consecuencias de movimientos en masa: caída de rocas, erosión de laderas, especialmente caída de rocas.

"Es un tipo de movimiento en masa en el cual bloques de roca se desprenden de una ladera con velocidades rápidas a extremadamente rápidas" (Diccionario Geológico 1978)

Este fenómeno se origina por desprendimiento de bloques de roca inestables que se encuentran en zonas de pendiente moderada a fuerte. Este tipo de movimientos en masa es uno de los más impredecibles en cuanto a la velocidad, trayectoria y la distancia que ellos pueden alcanzar, dependiendo de la morfología del terreno, que constituye un peligro para las viviendas que se encuentren en su trayectoria.

Las precipitaciones pluviales en la zona de ladera, de Villa Collique, Villa de Jesús, Nueva Esperanza, Nuevo Amanecer, Año Nuevo, Los Ángeles, Soledad Alta, Carmen Alto, Virgen del Carmen, entre otros, han producido erosión de suelos, lavado del material fino (limos, arcillas y arenas). Esto ha conllevado que algunos bloques de roca queden suspendidos. De presentarse lluvias fuertes y/o acumulación de lluvias de varios días y/o movimientos sísmicos de fuerte intensidad, podrían generarse caídas o desprendimientos de rocas.

Archivo fotográfico de sectores, expuestos a caídas de roca

Foto N° 43: Acumulación de bloques sueltos, producto de antiguas caídas.

Foto N° 44: Material suelto limo-arenoso, que fácilmente fueron transportados por las lluvias.

Fuente: INGEMMET 2021

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR CAÍDA DE ROCAS

De acuerdo con los antecedentes históricos, se ha considerado un escenario crítico de 3 a 4 eventos por años en promedio.

Cuadro N° 25: *Ponderación de los parámetros de evaluación*

MAGNITUD	VECTOR PRIORIZACIÓN
Volumen de las rocas De 3 a 4 m3	0.147

Elaboración: Equipo técnico 2021

SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por caída de rocas, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N° 26: *Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes*

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Pendiente	0.539
Geología	0.297
Geomorfología	0.164

Elaboración: Equipo técnico 2021

PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 27: *Ponderación de los factores de susceptibilidad*

FACTORES CONDICIONANTES						F. DESCENCAD	
PEN-DIENTE	0.539	GEOLOGÍA	0.297	GEOMORFOLOGÍA	0.164	MOMENTO SISMICO	1
> 40°	0.480	Grupo Patap	0.420	Montaña en roca intrusiva	0.533	>4.5 Mw Pueden causar daños menores en la localidad	0.138
20°- 40°	0.260	Grupo Santa Rosa	0.273	Montaña en roca volcano-sedimentaria	0.248		
10°- 20°	0.152	Fm. Pamplona	0.176	Colina y lomada en roca intrusiva	0.108		
5°- 10°	0.067	Fm Marcavelica, Fm. Quilmaná	0.082	Colina y lomada en roca sedimentaria	0.069		
0°- 5°	0.042	Fm Atocongo	0.049	Terrazas bajas	0.042		

Fuente: INGEMMET 2021

Cuadro N° 28: *Valores del Nivel de Peligro por caída de rocas*

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS
0.147	0.4	0.337	0.6	0.261
		0.212		0.186
		0.146		0.146
		0.098		0.118
		0.081		0.108

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 29: *Niveles de Peligro por caída de rocas*

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	**0.186 < PC ≤ 0.261**
ALTO	**0.146 < PC ≤ 0.186**
MEDIO	**0.118 < PC ≤ 0.146**
BAJO	**0.108 ≤ PC ≤ 0.118**

Fuente: Matriz de evaluación de peligro por caída de rocas

ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro N° 30: *Estratificación del nivel de peligro por caída de rocas*

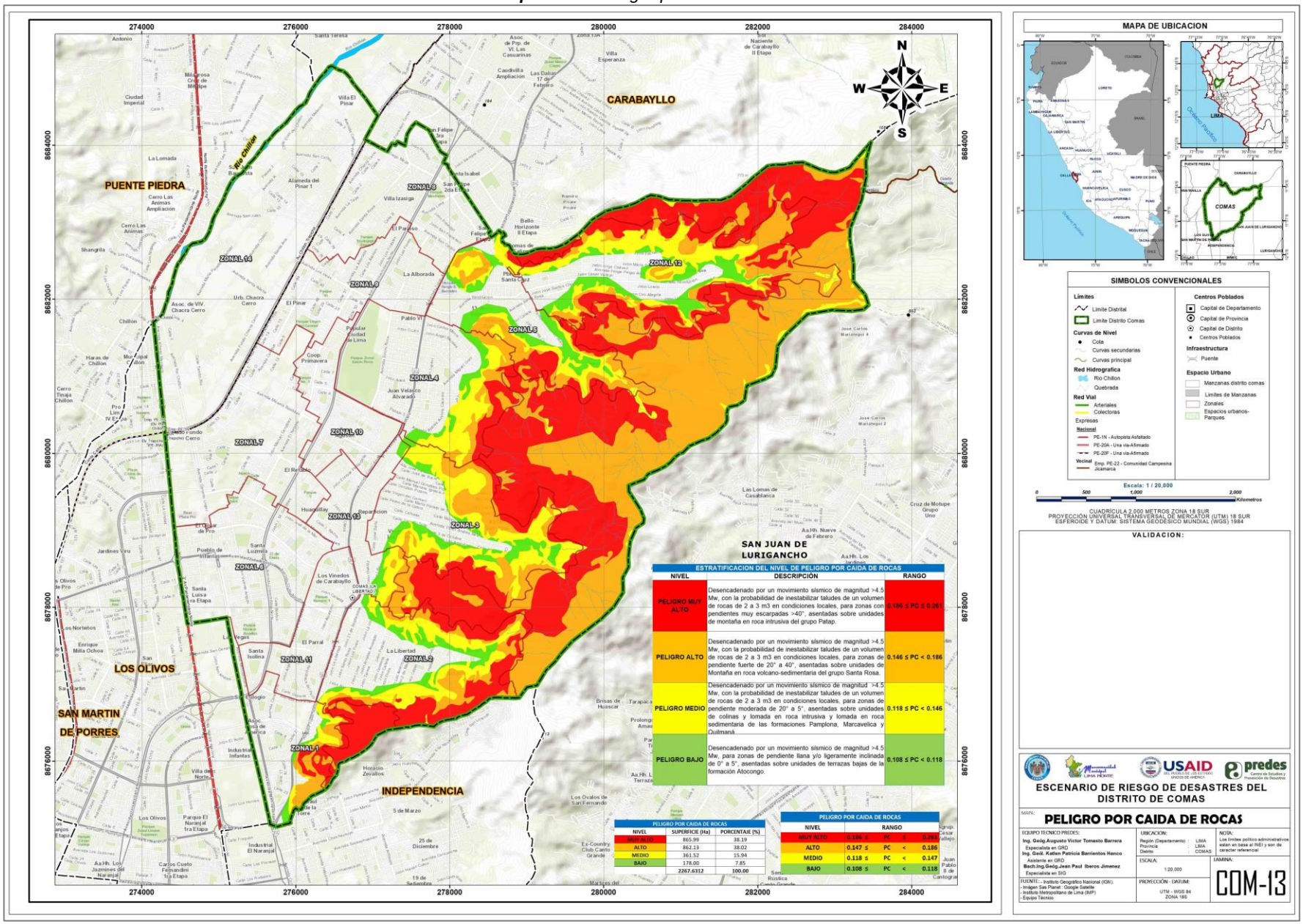
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas con pendientes muy escarpadas >40°, asentadas sobre unidades de montaña en roca intrusiva del grupo Patap.	**0.186 < PC ≤ 0.261**
PELIGRO ALTO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas de pendiente fuerte de 20° a 40°, asentadas sobre unidades de Montaña en roca volcano-sedimentaria del grupo Santa Rosa.	**0.146 < PC ≤ 0.186**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MEDIO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas de pendiente moderada de 20° a 5°, asentadas sobre unidades de colinas y lomada en roca intrusiva y lomada en roca sedimentaria de las formaciones Pamplona, Marcavelica y Quilmaná.	**0.118 < PC ≤ 0.146**
PELIGRO BAJO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, para zonas de pendiente llana y/o ligeramente inclinada de 0° a 5°, asentadas sobre unidades de terrazas bajas de la formación Atocongo.	**0.108 ≤ PC ≤ 0.118**

Elaborado: Equipo técnico 2021.

Comas, presenta cuatro niveles de peligro por caída de rocas, el PELIGRO MUY ALTO corresponde al 38% del área de influencia, se encuentra en las zonas de laderas, asociada a las rocas volcano-sedimentarias con problemas de taludes de fuerte pendiente y/o escarpada, se localizan al Este del distrito. El PELIGRO ALTO corresponde al 38% del área de influencia, constituida en gran parte por depósitos sedimentarios con pendientes fuertemente inclinadas, se localiza al Este del distrito. El PELIGRO MEDIO corresponde al 16% del área de influencia, se encuentra asentadas sobre colinas y lomadas de pendiente moderada, se localiza al Este del distrito. El PELIGRO BAJO corresponde al 8% del área de influencia, se encuentra zonas de planicies con pendiente suave.

Mapa N° 13: *Peligro por caída de rocas*



Fuente: SENAMHI, CENEPRED

b. **PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS**

La zona de estudio se encuentra latente a este tipo de eventos, los cuales por las fuertes lluvias y el tipo de material puede tener consecuencias de movimientos de masa: caída de rocas, erosión de laderas, especialmente flujo de detritos, peligros geológicos.

> *"Es una forma de movimiento en masa rápido en donde el suelo suelto y materia orgánica diversa son mezclados con el aire atrapado en poros y agua, dando lugar a una corriente líquido-sólido que escurre pendiente abajo" (Varnes 1978)*

Según reporte de SENAMHI (ENE, 2010), una fuerte llovizna que inició a las 21 horas del 31/12/2009, hasta las 8 horas del 01/01/2010 comenzó en Lima Este y que progresivamente se extendiendo a otros sectores de la capital, sorprendiendo a todos los limeños que celebraban la llegada del año 2010, durando un promedio de 11 horas.

De acuerdo a SENAMHI, la prolongada precipitación ocurrió al movimiento de los vientos del Pacífico y los de la Sierra, se registró lo siguiente:

Cuadro N° 31: *Registro de eventos de lluvia/llovizna en Lima Este, con repercusión en Lima Norte*

Fechas de registro (enero 2010)		Lluvia/llovizna (mm)		
		Campo de Marte	Callao	La Molina
1	1 – 2	0.01	0.01	1.10
2	5 – 6	0.01	0.01	0.10
3	7 – 8	3.10	0.30	0.50
4	10 – 13	0.10	0.00	-
5	16 - 17	0.10	0.01	-

Fuente: Reporte de SENAMHI 2010

A consecuencia de las fuertes precipitaciones, Comas registra flujo de detritos que afectas al sector de Collique (Zonas 4,5,6,12) desde los asentamientos humanos Aposento Alto, Santa Rosa, Nueva Esperanza, Nueva Generación, Año Nuevo, El Milagro de Jesús, Castañeda, 1ro de Julio, 12 de agosto, 7ma Etapa de Collique, Villa Jardín, Estunsa y César Vallejo,

Según balance de daños (INDECI 2010), se produjo el colapso de 40 casas y desamparo de 160 personas; mientras que otras 854 resultaron afectados y con sus 172 moradas.

En el año 1962, se generó flujo de lodo en la quebrada de Collique y su desplazamiento llegó hasta la Av. Túpac Amaru, cuando no estaba tan poblado como lo está ahora, por lo que no hubo tantos damnificados. En el año 1970 se presentó flujo de lodo de menor intensidad, en los sectores de Nuevo Amanecer, sin causar daños por estar poco poblado.

Causas:

- Rocas intrusivas tipo gabro dioritas muy meteorizadas (Foto N°1) que han originado suelos limo-arenosos poco densos, y ante la presencia de las lluvias, fueron fácilmente lavados y arrastrados al cauce de la quebrada, lo que conllevó a la generación del flujo de lodo.
- Erosión laminar y en surcos en las laderas de los cerros a causa de las lluvias, este proceso aportó material suelto a la quebrada.
- Pendiente del terreno, tanto de las laderas adyacentes a la quebrada (<35°), y del mismo cauce (1°), todo esto contribuyó a que el material
- erosionado se desplace muy rápidamente hacia la quebrada y se genere el flujo de lodo.
- Ausencia de vegetación en las laderas de los cerros.

Archivo fotográfico del sector Collique, afectados por flujo de detritos:

Foto N° 37: Laderas de la quebrada Collique, sin vegetación y fuerte pendiente

Foto N° 38: Flujo de lodo desplazándose por la Av Revolución – Sector Señor Cautivo de Ayabaca (Sexta Zona de Collique)

Foto N° 39: Recorrido del flujo de detritos a través de las calles

Foto N° 40: Afluentes a la qda Collique (naciente), se muestra el afloramiento de rocas intrusivas.

Foto N° 41: Viviendas del A.H. Nuevo Amanecer asentadas en el cauce de la quebrada.

Foto N° 42: Material suelto limo-arenoso, que fácilmente fueron transportados por las lluvias.

Fuente: INGEMMET 2010

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS

De acuerdo con los antecedentes históricos, se ha considerado un escenario crítico cada de 10 a 20 años en promedio.

Cuadro N° 32: *Ponderación de los parámetros de evaluación*

FRECUENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
De 10 a 20 años en promedio	0.149

Elaboración: Equipo técnico 2021.

SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por flujo de detritos, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N° 33: *Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes*

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Geomorfología	0.623
Geología	0.239
Pendiente	0.137

Elaboración: Equipo técnico 2021.

PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 34: *Ponderación de los factores de susceptibilidad*

FACTORES CONDICIONANTES						F. DESCENCAD	
GEOMORFOLOGÍA	0.623	GEOLOGIA	0.239	PEN-DIENTE	0.137	UMBRALES DE PP	1
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.526	Depósito Aluvial	0.552	> 40°	0.415	1,8 mm<RR≤ 3,2 mm Moderada-mente lluvioso	0.134
Terrazas bajas	0.257	Depósito Coluvial	0.232	20°- 40°	0.263		
Colina y lomada en roca intrusiva	0.110	Formación Marcavelica	0.106	10°- 20°	0.181		
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.066	Formación Pamplona, Formación Atocongo	0.068	5°- 10°	0.088		
Montaña en roca volcano-sedimentaria, montaña en roca intrusiva, llanura o planicie aluvial	0.042	Formación Quilmana, Grupo Santa Rosa, Grupo Patap, Formación Herradura	0.042	0°- 5°	0.052		

Fuente: INGEMMET, ANA, SENAMHI.

Cuadro N° 35: *Valores del Nivel de Peligro por flujo de detritos*

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS
0.267	0.4	0.366	0.6	0.326
		0.195		0.224
		0.120		0.179
		0.092		0.162
		0.076		0.152

Elaboración: Equipo técnico 2021.

Cuadro N° 36: *Niveles de Peligro por flujo de detritos*

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	0.224 < PF ≤ 0.326
ALTO	0.179 < PF ≤ 0.224
MEDIO	0.162 < PF ≤ 0.179
BAJO	0.152 ≤ PF ≤ 0.162

Fuente: Matriz de evaluación de peligro por flujo de detritos

ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro N° 37: *Estratificación del nivel de peligro por flujo de detritos*

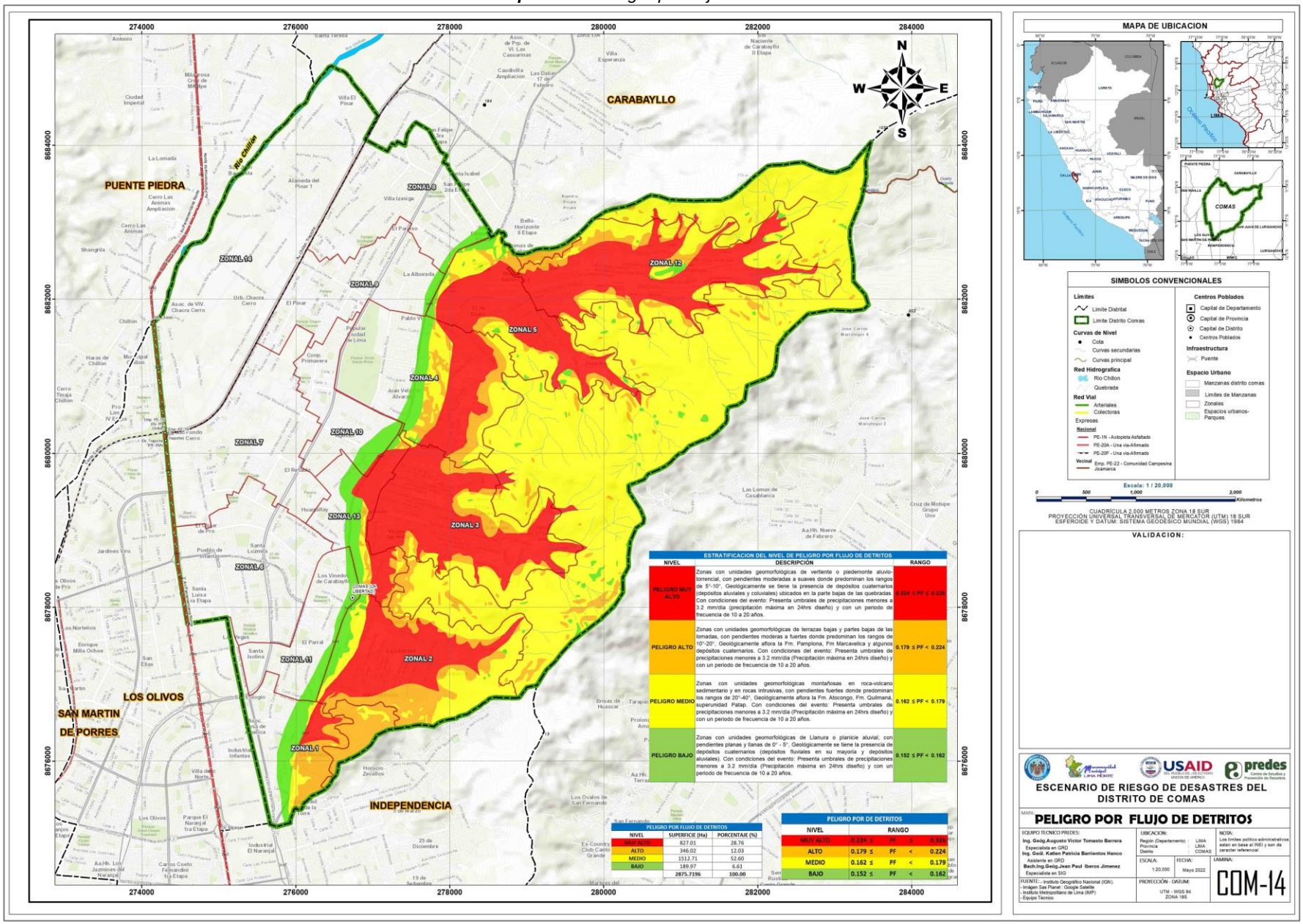
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Zonas con unidades geomorfológicas de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes moderadas a suaves donde predominan los rangos de 5°-10°, Geológicamente se tiene la presencia de depósitos cuaternarios (depósitos aluviales y coluviales) ubicados en la parte bajas de las quebradas. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años.	**0.224 < PF ≤ 0.326**
PELIGRO ALTO	Zonas con unidades geomorfológicas de terrazas bajas y partes bajas de las lomadas, con pendientes moderas a fuertes donde predominan los rangos de 10°-20°, Geológicamente aflora la Fm. Pamplona, Fm Marcavelica y algunos depósitos cuaternarios. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años.	**0.179 < PF ≤ 0.224**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MEDIO	Zonas con unidades geomorfológicas montañosas en roca-volcano sedimentario y en rocas intrusivas, con pendientes fuertes donde predominan los rangos de 20°-40°, Geológicamente aflora la Fm. Atocongo, Fm. Quilmaná, superunidad Patap. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años.	**0.162 < PF ≤ 0.179**
PELIGRO BAJO	Zonas con unidades geomorfológicas de Llanura o planicie aluvial; con pendientes planas y llanas de 0° - 5°, Geológicamente se tiene la presencia de depósitos cuaternarios (depósitos fluviales en su mayoría y depósitos aluviales). Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años.	**0.152 ≤ PF ≤ 0.162**

Elaborado: Equipo técnico 2021.

Comas, presenta cuatro niveles de peligro por flujo de detritos, el PELIGRO MUY ALTO corresponde al 28% del área de influencia, se encuentra en las torrenteras, con gran presencia de depósitos aluviales y coluviales de granulometría fina, dispuestas a ser desplazadas por la acumulación de agua de lluvia extraordinaria/anómala en zonas alta y de ladera, se encuentran con mayor exposición las zonales 12, 5, 3, 2 y 1, localizados al Este del distrito. El PELIGRO ALTO corresponde al 12% del área de influencia, se localizan en las partes intermedias de zona plana y laderas, su composición de granulometría fina favorece la formación de lodos y en consecuencia su desplazamiento, se localiza al Este del distrito. El PELIGRO MEDIO corresponde al 53% del área de influencia, se encuentra asentadas sobre colinas y lomadas de pendiente moderada, afecto a los estragos del desplazamiento de flujos de lodo de la parte intermedia, se localiza al Este del distrito. El PELIGRO BAJO corresponde al 7% del área de influencia, se encuentra en la zona de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes suaves, se localiza al Este del distrito.

Mapa N° 14: *Peligro por flujo de detritos*



Fuente: SENAMHI, CENEPRED

3.2.3. Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y/u oceanográficos

a. **PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL**

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de absorción del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de inundación (franjas de inundación) son las áreas de superficie adyacente a un rio, este sector es propensa a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

La fuente de agua lo constituye el río Chillón y afluentes, que nacen en la parte alta de la cueca.

La zona de estudio registra eventos de inundación fluvial en los periodos del 1987, 2012, 2014, 2016, 2017.

- 2001.03.15 a las 0.25 horas, según el reporte del INDECI, sorpresivamente el río Chillón se desbordó en forma violenta en el punto de quiebre ubicado a la altura de las Manzanas M y G de la Urb. San Diego, distrito de Los Olivos, causando cuantiosos daños a las viviendas ubicadas en la mencionada urbanización. El caudal del río tuvo un promedio de 80 m3/s, el agua alcanzó en algunas viviendas una altura entre 4 a 5 m, y por la magnitud del evento, las familias se ubicaron rápidamente en los techos y azoteas de las viviendas, ya que en su totalidad son de concreto armado. Los daños reportados fueron:

- 1940 damnificados
- 388 viviendas inundadas con lodo, agua y desperdicios diversos.
- C.E. N°2028 inundado
- Pérdida y deterioro total de muebles, artefactos y enseres del hogar cuyo costo
- por hogar se estima en UD$/5,000.00
- Los muros y columnas han sido afectados por el ingreso violento de las aguas con los, piedras, troncos, piedras que acarreaba en las aguas.

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL

De acuerdo con los antecedentes históricos, se ha considerado un escenario crítico cada 2 a 3 eventos al año años en promedio.

Cuadro N° 38: *Ponderación de los descriptores del parámetro de evaluación*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Caudal (Qm3/s)	**0.557**
Altura de Inundación	**0.320**
Frecuencia	**0.123**

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 39: *Ponderación del parámetro caudal*

PARÁMETRO		PESO POND.	CAUDAL MÁXIMO (M3/S)	DESCRIPCIÓN
DESCRIPTORES	Q1	0.452	Q >= 63	el tirante de la caja hidráulica (2mt) es superada en un 50% (3m).
	Q2	0.288	(40 < Q < 63)	el tirante de la caja hidráulica (2mt) puede ser superada (2.20m).
	Q3	0.133	(20 < Q < 40)	el tirante de la caja hidráulica (2mt) puede ser superada (2.16m).
	Q4	0.085	(10 < Q < 20)	el tirante de la caja hidráulica (2mt) no es superada (1.96m).
	Q5	0.043	Q < 10	el tirante de la caja hidráulica (2mt) no es superada (1.15m).

Fuente: Plan de prevención de riesgos de desastres (PPRD 2019-Los Olivos)

Cuadro N° 40: *Ponderación del parámetro altura de inundación*

PARÁMETRO		PESO POND.	ALTURA DE INUNDACIÓN	DESCRIPCION
DESCRIPTORES	A1	0.511	Mayor a 0.60 m	Gran inundación que trae consigo grandes daños mayores y/o pérdidas materiales
	A2	0.267	0.30 a 0.60m	inundación que puede causar daños moderadamente
	A3	0.118	0.20 a 0.30m	Inundación que pueden causar daños menores en la localidad
	A4	0.065	0.15 A 0.20m	inundación con mínimas consecuencias
	A5	0.039	Menor a 0.15m	no trae consecuencia alguna

Fuente: CENEPRED 2015

Cuadro N° 41: *Ponderación del parámetro frecuencia*

PARÁMETRO		PESO POND.	FRECUENCIA	DESCRIPCION
DESCRIPTORES	R1	0.527	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	Gran inundación que trae consigo grandes daños mayores y/o pérdidas materiales
	R2	0.233	De 3 a 4 eventos por año en promedio	inundación que puede causar daños moderadamente
	R3	0.133	De 2 a 3 eventos por año en promedio	Inundación que pueden causar daños menores en la localidad
	R4	0.070	De 1 a 2 eventos por año en promedio	inundación con mínimas consecuencias
	R5	0.041	De 1 evento por año en promedio o menos	no trae consecuencia alguna

Fuente: CENEPRED 2015

Cuadro N° 42: *Ponderación de los parámetros de evaluación*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN						VALOR
CAUDAL (Qm3/s)	0.557	ALTURA DE INUNDACIÓN	0.320	FRECUENCIA	0.123	
(40 < Q < 63)	0.288	0.30 A 0.60m (daños moderadamente)	0.267	De 2 a 3 eventos por año en promedio en cada evento de El Niño	0.133	0.50

Elaboración: Equipo técnico 2021

SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por inundación pluvial, se analizan los factores condicionantes y factores desencadenantes.

Cuadro N° 43: *Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes*

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Geomorfología	0.472
Pendiente	0.287
Morfometría fluvial	0.154
Obras de protección	0.087

Elaboración: Equipo técnico 2021

PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 44: *Ponderación de los factores de susceptibilidad*

FACTORES CONDICIONANTES								F. DESCENCAD.	
GEOMORFO-LOGÍA	0.472	PEN-DIENTE	0.287	MORFOGÍA FLUVIAL	0.154	OBRAS DE PROTECCIÓN	0.087	PRECIPI-TACIÓN	1
Cauce del Río	0.484	0° - 1°	0.457	Rectilínea con sinuosidades	0.503	Ninguna obra	0.450	Ppmáx 24h= 88.10mm (Estación Obrajillo1992) Lluvioso	0.151
Llanura de inundación	0.229	1° - 2°	0.259	Rectilínea con moderada sinuosidad	0.260	Insuficientes y/o deficientes obras de protección	0.292		
Llanura fluvial cercana al río	0.147	2°- 5°	0.169	Rectilínea con relativa sinuosidad	0.134	Existencia de obras de protección poco eficientes	0.150		
Planicie	0.095	5°- 10°	0.077	Rectilínea con ligera sinuosidad	0.068	Obras de protección y/o adecuada medianamente eficiente	0.066		
Vertiente aluvio-torrencial	0.045	> 10°	0.038	Rectilínea	0.035	Obras de protección en cantidad adecuadamente eficiente	0.041		

Fuente: SENAMHI, ANA

Cuadro N° 45: *Valores del Nivel de Peligro por inundación fluvial*

PARÁMETRO EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO POR INUNDACIÓN FLUVIAL
0.274	0.5	0.369	0.5	0.321
		0.254		0.264
		0.208		0.241
		0.165		0.219
		0.152		0.213

Elaboración: Equipo técnico 2021.

Cuadro N° 46: *Niveles de Peligro por inundación fluvial*

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	**0.264 < PFL ≤ 0.321**
ALTO	**0.241 < PFL ≤ 0.264**
MEDIO	**0.219 < PFL ≤ 0.241**
BAJO	**0.213 ≤ PFL ≤ 0.219**

Elaboración: Equipo técnico 2021.

ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

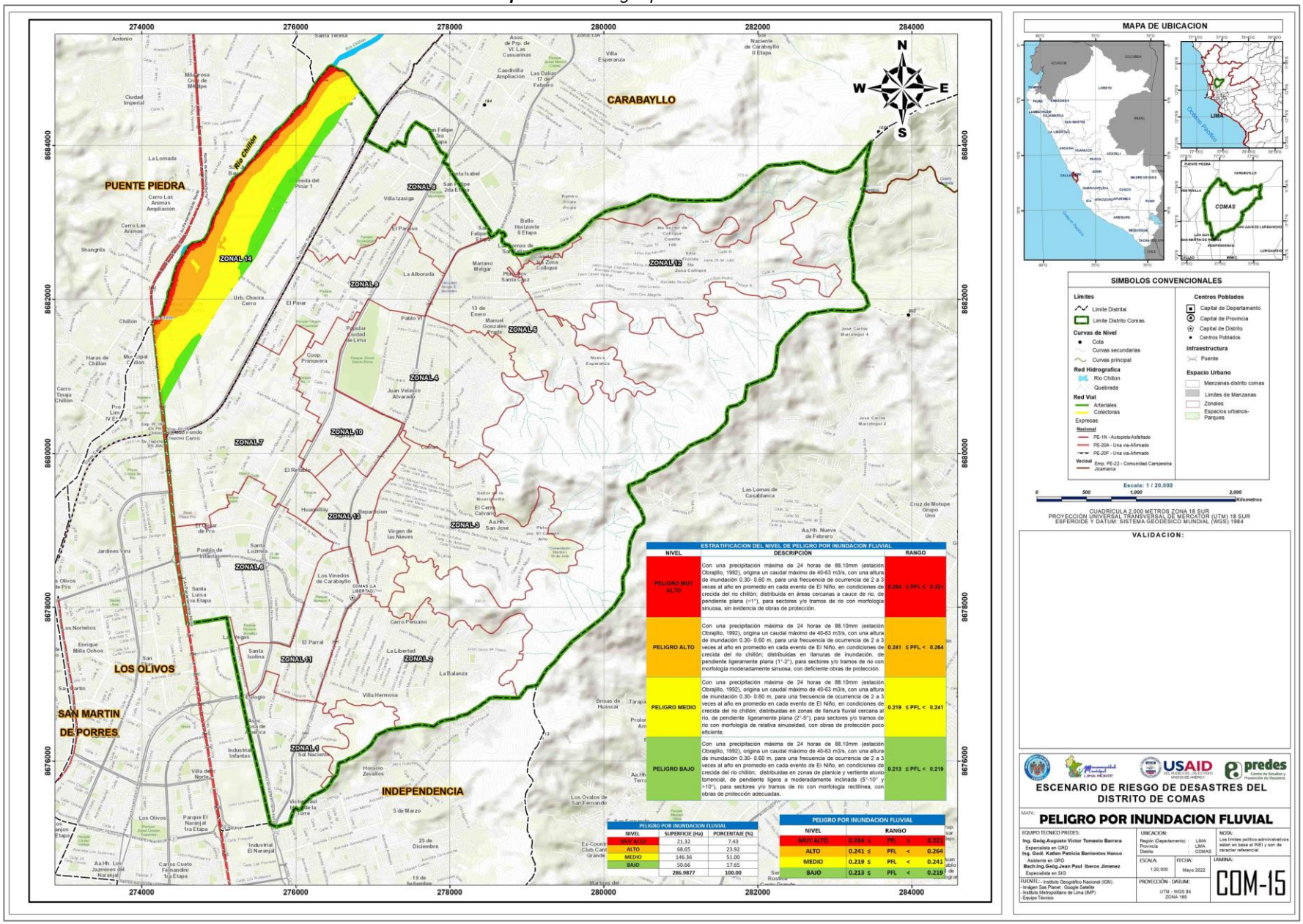
Cuadro N° 47: *Estratificación del nivel de peligro por inundación fluvial*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuida en áreas cercanas a cauce de rio, de pendiente plana (<1°), para sectores y/o tramos de rio con morfología sinuosa, sin evidencia de obras de protección.	**0.264 < PFL ≤ 0.321**
PELIGRO ALTO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en llanuras de inundación, de pendiente ligeramente plana (1°-2°), para sectores y/o tramos de rio con morfología moderadamente sinuosa, con deficiente obras de protección.	**0.241 < PFL ≤ 0.264**
PELIGRO MEDIO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en zonas de llanura fluvial cercana al río, de pendiente ligeramente plana (2°-5°), para sectores y/o tramos de rio con morfología de relativa sinuosidad, con obras de protección poco eficiente.	**0.219 < PFL ≤ 0.241**
PELIGRO BAJO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en zonas de planicie y vertiente aluvio-torrencial, de pendiente ligera a moderadamente inclinada (5°-10° y >10°), para sectores y/o tramos de rio con morfología rectilínea, con obras de protección adecuadas.	**0.213 ≤ PFL ≤ 0.219**

Elaboración: Equipo técnico 2021.

El distrito de Comas presenta cuatro niveles de peligro por inundación fluvial, el **PELIGRO** MUY ALTO corresponde al 7% del área de influencia, se encuentra cerca al cauce del río, con gran presencia de depósitos fluviales de pendiente plana (<1°). El **PELIGRO** ALTO corresponde al 24% del área de influencia, distribuidas en llanuras de inundación con pendiente ligeramente plana (1°-2°). El **PELIGRO** MEDIO corresponde al 51% del área de influencia, distribuidas en zonas de llanura fluvial cerca al río, de pendiente ligeramente plana (2°-5°). El **PELIGRO** BAJO corresponde al 18% del área de influencia, distribuidas en zonas de planicie y vertiente aluvio-torrencial, de pendiente ligera a moderadamente inclinada (5°-10° y >10°).

Mapa N° 15: *Peligro por inundación fluvial*



Fuente: SENAMHI, CENEPRED

3.2.4. Síntesis peligros naturales

Los peligros naturales identificados en el distrito de Comas, presenta los peligros de geodinámica interna, geodinámica externa e hidrometeorológicos.

Los identificados de mayor impacto en el ámbito de estudio son:

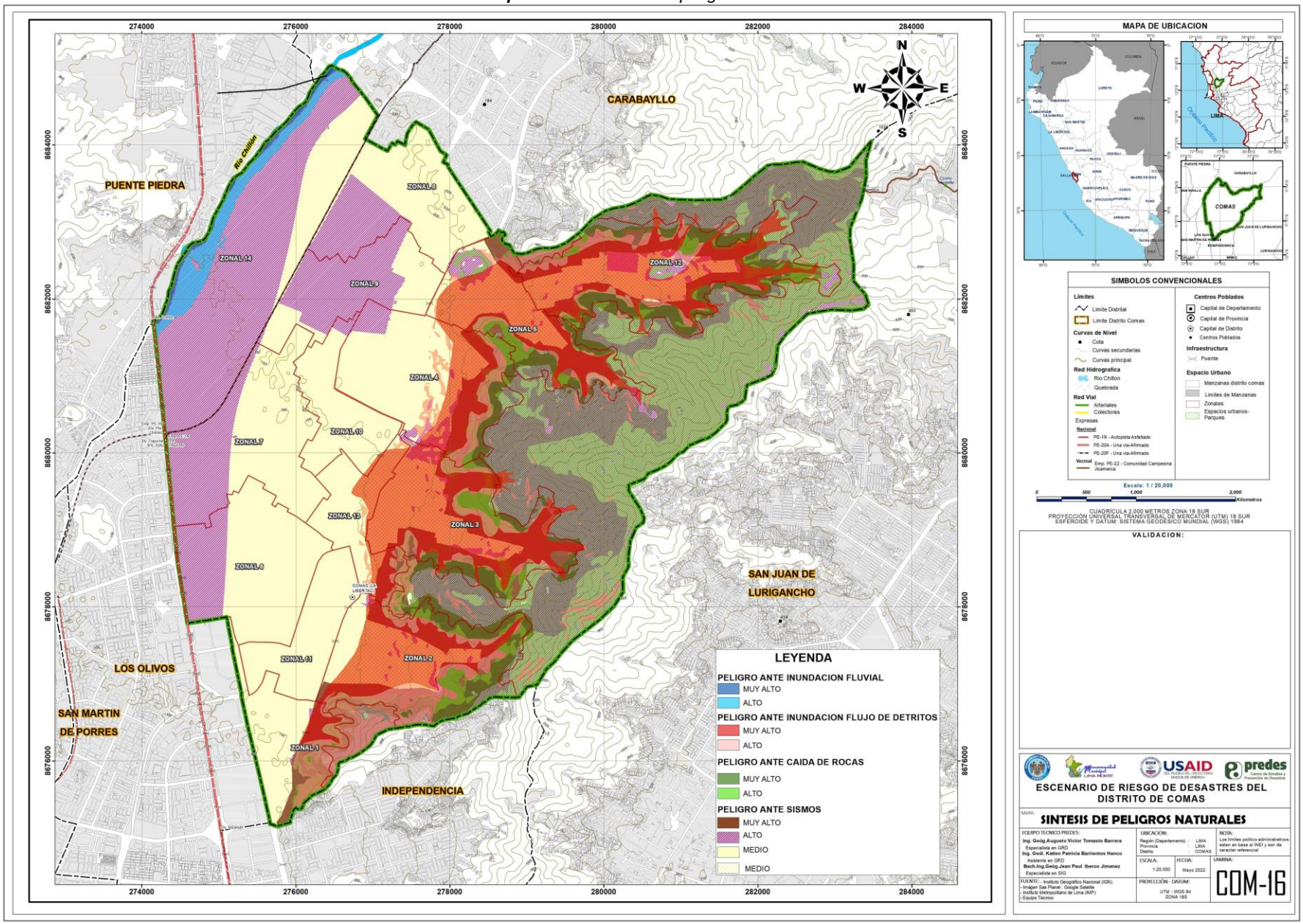
Peligro ante sismo, es un peligro latente por encontrarse en una zona de alta incidencia sísmica ante un escenario originado por ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona IV (Microzonificación sísmica), constituye un nivel peligro muy alto (18%), nivel de peligro alto (45%) y de nivel de peligro medio (37%), nivel de peligro bajo (37%) del territorio respectivamente.

Peligro por caída de rocas, desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, constituye un nivel de peligro muy alto (38%) del área de influencia por peligro de caída de rocas, nivel de peligro alto (38%) del área de influencia por peligro de caída de rocas y de nivel de peligro medio (16%) del área de influencia por peligro de caída de rocas, del territorio respectivamente.

Peligro por flujo de detritos, para umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años, constituye un nivel de peligro muy alto (28%) del área de influencia por peligro flujo de detritos, nivel de peligro alto (12%) del área de influencia por peligro flujo de detritos y de nivel de peligro medio (53%) del área de influencia por peligro flujo de detritos, del territorio respectivamente.

Peligro por inundación fluvial, desencadenado Zona lluviosa con precipitación máxima en 24 horas de 88mm, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, constituye un nivel de peligro muy alto (7%) del área de influencia por peligro inundación fluvial, nivel de peligro alto (24%) del área de influencia por peligro inundación fluvial y de nivel de peligro medio (51%) del área de influencia por peligro inundación fluvial, del territorio respectivamente.

Mapa N° 16: *Síntesis de peligros naturales*



Fuente: INGEMMET, IGP, ANA, SENAMHI, CENEPRED

3.2.5. Síntesis peligros naturales e inducidos por acción humana

a. PELIGROS NATURALES

- **Peligro ante sismo**, es un peligro latente por encontrarse en una zona de alta incidencia sísmica ante un escenario de riesgo originado por ruptura de placas de 100 km-200 km, genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, ubicado en la zona IV (Microzonificación sísmica), constituye un nivel peligro muy alto (18%), nivel de peligro alto (45%) y de nivel de peligro medio (37%), del territorio respectivamente.

- **Peligro por caída de rocas**, desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, constituye un nivel de peligro muy alto (38%) del área de influencia por peligro de caída de rocas, nivel de peligro alto (38%) del área de influencia por peligro de caída de rocas y de nivel de peligro medio (16%) del área de influencia por peligro de caída de rocas, del territorio respectivamente.

- **Peligro por flujo de detritos**, para umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años, constituye un nivel de peligro muy alto (28%) del área de influencia por peligro flujo de detritos, nivel de peligro alto (12%) del área de influencia por peligro flujo de detritos y de nivel de peligro medio (53%) del área de influencia por peligro flujo de detritos, del territorio respectivamente.

- **Peligro por inundación fluvial**, desencadenado Zona lluviosa con precipitación máxima en 24 horas de 88mm, con una frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio, constituye un nivel de peligro muy alto (7%) del área de influencia por peligro inundación fluvial, nivel de peligro alto (24%) del área de influencia por peligro inundación fluvial y de nivel de peligro medio (51%) del área de influencia por peligro inundación fluvial, del territorio respectivamente.

b. PELIGROS INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA

- **Peligro físico por líneas de transmisión eléctrica,** constituye un peligro latente de acuerdo con el grado de exposición que se encuentren los usuarios, por ello existe un reglamento del área de servidumbre (RD 111-88-EM/DGE, 28.09.1988, supervisado por OSINERGMIN), para cada tensión de voltaje. La exposición dentro de este parámetro es perjudicial para la salud.

  El grado de peligro es por exposición y contacto a la red de transmisión eléctrica, es alto en el distrito de Comas, por ocupación informal de las áreas de servidumbre, saturación de las líneas de trasmisión eléctrica, carencia de línea a tierra, cruce de líneas de cable y telefonía, instalaciones clandestinas y el no retiro de las líneas sin servicios, entre otros.

- **Peligro físico por contaminación sonora, d**e los puntos de registro consultados (OEFA 2019) los puntos de monitoreo superan los límites máximos permitidos según indicador ECA, realizados en el distrito de Comas.

- **Peligro químico por incendio urbano industrial,** según registro el 98% de los incendios son producidos en zona urbana, con una mayor incidencia de los cortos circuidos debido principalmente a la sobrecarga de los tomacorrientes, se suma a la precariedad, hacinamiento, material de construcción y estado de conservación de las viviendas. Por otro lado, tenemos la quema de residuos urbanos, agrícolas y/o industriales con la liberación de gases y partículas en suspensión perjudiciales para el ambiente y la salud de la población.

  El grado de peligro es por exposición, tenemos un peligro medio para las conurbaciones (zonas urbanas); peligro bajo para los centros poblados rurales.

- **Peligro químico por explosión y/o incendio de los surtidores de combustible líquido y gas licuado (grifos), e**l manejo inadecuado de los surtidores de combustibles constituye un alto riesgo para los usuarios, debido a que puede producir incendio, explosión y fuga toxica. El 60% de los establecimientos

incumplen uno o más requisitos de seguridad para el funcionamiento y comercialización de los hidrocarburos (OSINERGMIN, 2018).

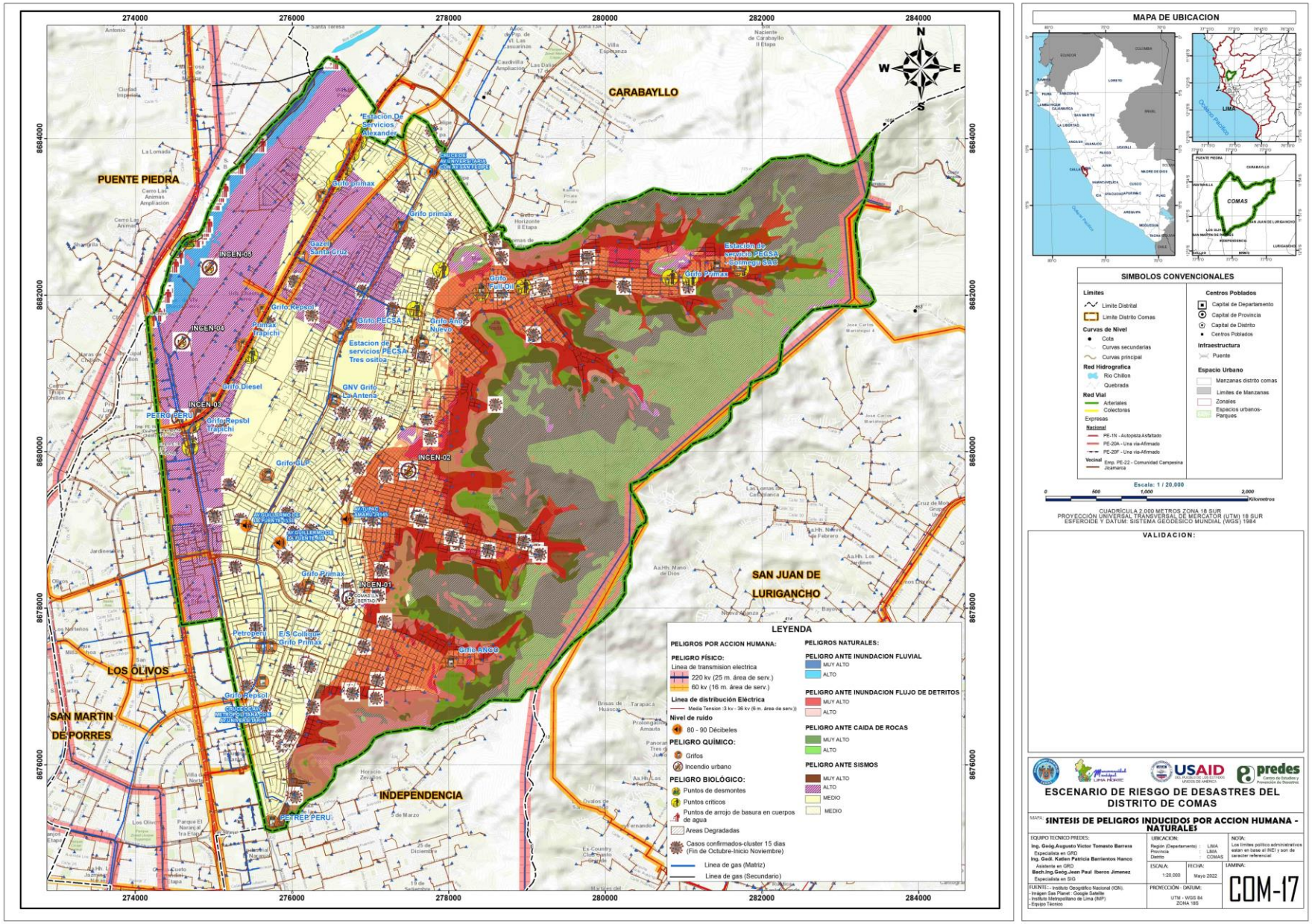
En el distrito se observa una mayor densificación en las vías principales (23 grifos), Año Nuevo, Estación de servicio PECSA - Cormegu SAC, Estación De Servicios Alexander, E/S Collique Grifo Primax, entre otros.

El grado de peligro es por exposición de los usuarios a los servicios y/o surtidores, tenemos: peligro muy alto los cercanos a 50 metros, peligro alto los cercanos a 100 metros y peligro medio los cercanos a 150 metros. (D.S. 054-93-EM, Reglamento de Seguridad para establecimientos de venta al público de combustible derivados de hidrocarburos).

- **Peligro biológico de contaminación por arrojo de residuos sólidos (puntos críticos),** los residuos sólidos que son arrojados por las personas en ciertos puntos críticos ubicados en diferentes lugares del distrito, tales como terrenos desocupados, esquinas de mercados de abastos, en bermas, ríos, quebradas, canales de riego y zonas periféricas. Convirtiéndose en focos infecciosos donde proliferan vectores de enfermedades infectocontagiosas.

  El grado de peligro es por exposición, para los puntos críticos de arrojo de basura: peligro muy alto a 50 metros, peligro alto a los 100 metros y medio a los 150 metros (MINAM, 2008; informe anual de gestión de residuos sólidos 2008)

Mapa N° 17: *Síntesis de peligros naturales e inducidos por acción humana*



Fuente: SENAMHI, CENEPRED

3.3. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del centro poblado Comas, se ha realizado el análisis de los factores de la vulnerabilidad en las dimensiones físicas, sociales, ambientales y económicas, utilizando los parámetros de evaluación para cada caso. Al ser un análisis a nivel de manzana, se realizar la ponderación a los niveles de concentración de cada descriptor, mediante el método de clasificación estadística (algoritmo de Natural Breaks).

Para el análisis de la vulnerabilidad se analiza las dimensiones: física, social, ambiental y económica con sus respectivos factores por exposición, fragilidad y resiliencia.

3.3.1. VULNERABILIDAD FISICA

Para el análisis de la vulnerabilidad física, se evalúa los factores de fragilidad referida a las características constructivas de las viviendas (paredes, pisos y techos), estado de conservación de la vivienda y cobertura de servicios de agua y alcantarillado; la resiliencia correspondiente al grado de cumplimiento de los procedimientos constructivos de la normativa técnica E-030 sismo resistente; y la exposición referida al grado de consolidación y número de pisos.

Cuadro N° 48:Parámetros de la dimensión física

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Factor de Fragilidad Física	**0.539**
Factor de Exposición Física	**0.297**
Factor de Resiliencia Física	**0.164**

Elaboración: Equipo técnico 2021

Ponderación de los parámetros de evaluación

Cuadro N° 49: Análisis de variables por dimensión física

FRAGILIDAD FÍSICA						RESILIENCIA FÍSICA		EXPOSICIÓN FÍSICA			
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.613	ESTADO CONSER-VACIÓN	0.269	COBERTURA SERVICIOS (AGUA Y ALCANTARILL.)	0.118	CUMP. PROCED. CONSTRUC (NTE-030)	1	GRADO DE CONSOLIDACIÓN	0.80	NÚMERO DE PISOS	0.20
otro material (madera, estera, piedra con barro)	0.468	Muy mala	0.416	0-12 %	0.468	0-20%	0.444	A.H. (reciente+ proceso de saneamiento)	0.444	5 a más	0.416
Quincha	0.268	Mala	0.262	12 -40%	0.268	20-40%	0.262	Área Urbana (periferia)	0.252	3 a 4 pisos	0.262
Adobe	0.144	Regular	0.161	40-70%	0.144	40-60%	0.153	Área industrial	0.172	2 pisos	0.161
Piedra o sillar con cal o cemento	0.076	Buena	0.099	70-90%	0.076	60-80%	0.089	Área Urbana (Consolidado)	0.083	1 pisos	0.099
Ladrillo o bloque de cemento	0.044	Muy buena	0.062	90-100%	0.044	80-100%	0.053	Área Urbana (habilitación urbana)	0.049	terreno baldío/ agrícola	0.062

Fuente: INEI 2017.

Valoración de la vulnerabilidad física.

Cuadro N° 50:Valores de la Vulnerabilidad Física

FRAGILIDAD FÍSICA TOTAL		RESILIENCIA FÍSICA TOTAL		EXPOSICIÓN FÍSICA TOTAL		VALOR DE VULNERA-BILIDAD FÍSICA TOTAL
0.430	0.539	0.444	0.164	0.463	0.297	0.442
0.260		0.262		0.267		0.262
0.162		0.153		0.145		0.155
0.092		0.089		0.078		0.087
0.057		0.053		0.046		0.053

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Determinación de los niveles de vulnerabilidad física

Cuadro N° 51:Niveles de Vulnerabilidad física

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	0.262 < VF ≤ 0.442
ALTO	0.155 < VF ≤ 0.262
MEDIO	0.087 < VF ≤ 0.155
BAJO	0.053 ≤ VF ≤ 0.087

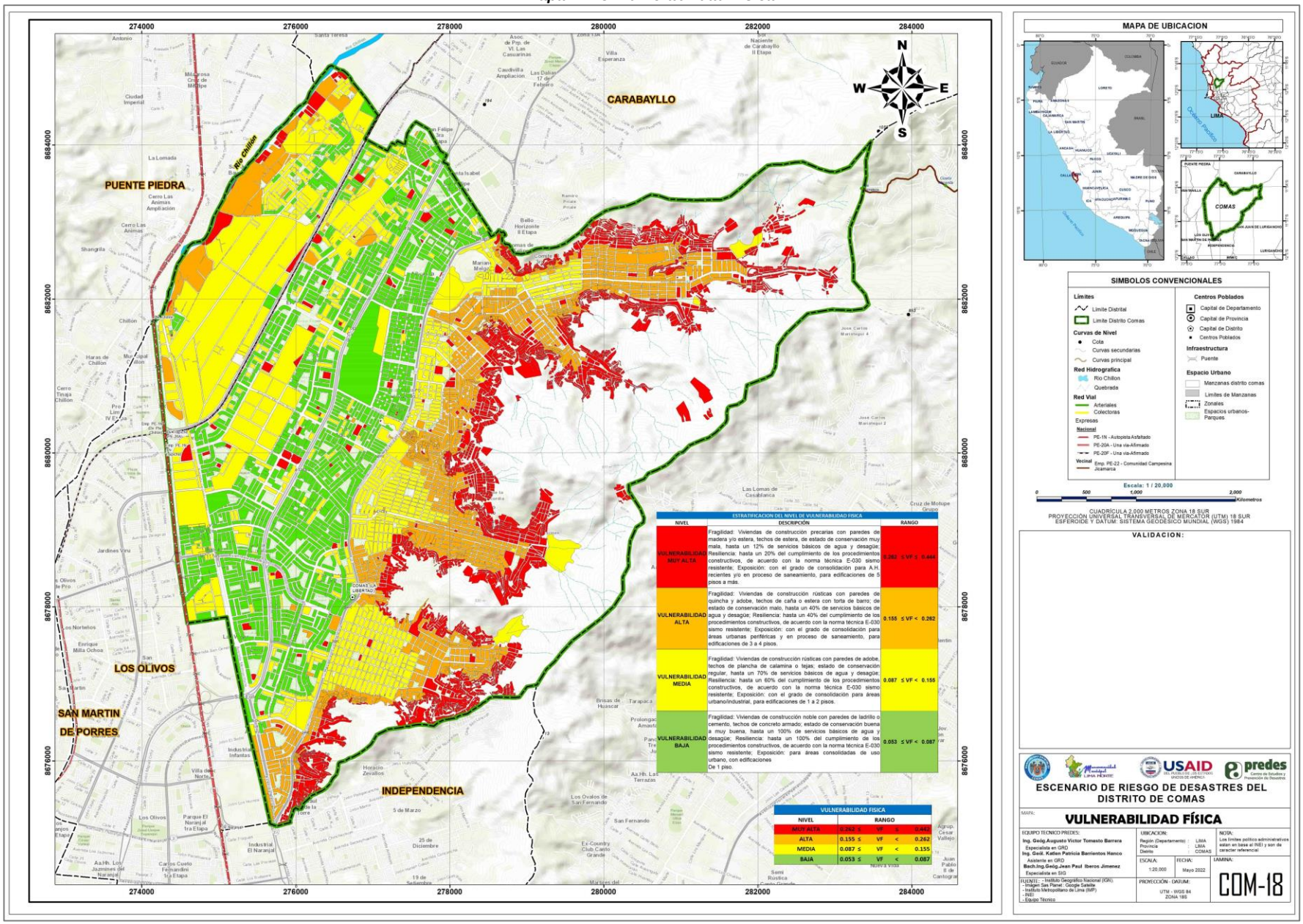
Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 52: Estratificación del nivel de vulnerabilidad física

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Fragilidad: Viviendas de construcción precarias con paredes de madera y/o estera, techos de estera, de estado de conservación muy mala, hasta un 12% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: con el grado de consolidación para A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, para edificaciones de 5 pisos a más.	0.262 < VF ≤ 0.442
ALTO	Fragilidad: Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos.	0.155 < VF ≤ 0.262
MEDIO	Fragilidad: Viviendas de construcción rústicas con paredes de adobe, techos de plancha de calamina o tejas; estado de conservación regular, hasta un 70% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 60% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: con el grado de consolidación para áreas urbano/industrial, para edificaciones de 1 a 2 pisos.	0.087 < VF ≤ 0.155
BAJO	Fragilidad: Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones De 1 piso.	0.053 ≤ VF ≤ 0.087

Elaboración: Equipo técnico 2021

Mapa N° 18: Vulnerabilidad Física



Fuente: INEI, MD Comas, Trabajo de Campo

3.3.2. VULNERABILIDAD SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad social, se evalúa la fragilidad social de la población y/o grupo poblacional con incidencia en la discapacidad y hacinamiento; en la resiliencia referida al grado de instrucción y/o nivel educativo, tipo de seguro, conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; y la exposición referida al grupo etario y densidad poblacional.

Para su evaluación se analiza los parámetros de los factores de fragilidad, resiliencia y exposición.

Cuadro N° 53: *Parámetros de la dimensión social*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Factor de Fragilidad	0.539
Factor de Exposición	0.297
Factor de Resiliencia	0.164

Elaboración: Equipo técnico 2021

Ponderación de los parámetros de evaluación

Cuadro N° 54: *Análisis de variables por dimensión social*

FRAGILIDAD SOCIAL				RESILIENCIA SOCIAL						EXPOSICIÓN SOCIAL			
DISCAPA-CIDAD	0.550	HACINA-MIENTO	0.450	NIVEL EDUCAT.	0.539	TIPO DE SEGURO	0.297	CAPACITA. EN TEMAS DE GRD	0.164	GRUPO ETARIO	0.550	Densidad poblac.	0.450
Mental o intelectual	0.468	60-100%	0.461	Sin Nivel	0.425	No tiene	0.503	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	0.493	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.468	> 400 hab/km2	0.468
Visual	0.268	30-60%	0.270	Inicial - Primaria	0.273	SIS	0.260	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura escasa.	0.264	De 5 a 14 años y de 60 a 64 años	0.268	300.01-400 hab/km2	0.268
Para usar brazos y piernas	0.144	15-30%	0.145	Secun-daria	0.161	EsSalud	0.134	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	0.136	De 15 a 19 años y de 50 a 59 años	0.144	200.01-300 hab/km2	0.144
Para oír y/o para hablar	0.076	5-15%	0.077	Superior no univer-sitaria	0.088	FFAA - PNP	0.068	La población se capacita constantemente en temas concernientes a GRD, siendo su difusión y cobertura total	0.071	De 20 a 29 años	0.076	100.01-200 hab/km2	0.076
No tiene	0.044	0-5%	0.046	Superior univer-sitaria	0.054	Seguro privado y/u otro	0.035	La población se capacita constantemente en temas concernientes a GRD, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.036	De 30 a 49 años	0.044	0-100 hab/km2	0.044

Fuente: INEI 2017.

Valoración de la vulnerabilidad social.

Cuadro N° 55: *Cuadro de Valores de la Vulnerabilidad Social*

FRAGILIDAD SOCIAL TOTAL		RESILIENCIA SOCIAL TOTAL		EXPOSICIÓN SOCIAL TOTAL		VALOR DE VULNERABILIDAD SOCIAL TOTAL
0.465	0.571	0.468	0.164	0.468	0.297	0.467
0.269		0.263		0.268		0.268
0.144		0.145		0.144		0.144
0.076		0.079		0.076		0.077
0.045		0.045		0.044		0.045

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Determinación de los niveles de vulnerabilidad social.

Cuadro N° 56: *Niveles de Vulnerabilidad social*

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	0.268 < VS ≤ 0.467
ALTO	0.144 < VS ≤ 0.268
MEDIO	0.077 < VS ≤ 0.144
BAJO	0.045 ≤ VS ≤ 0.077

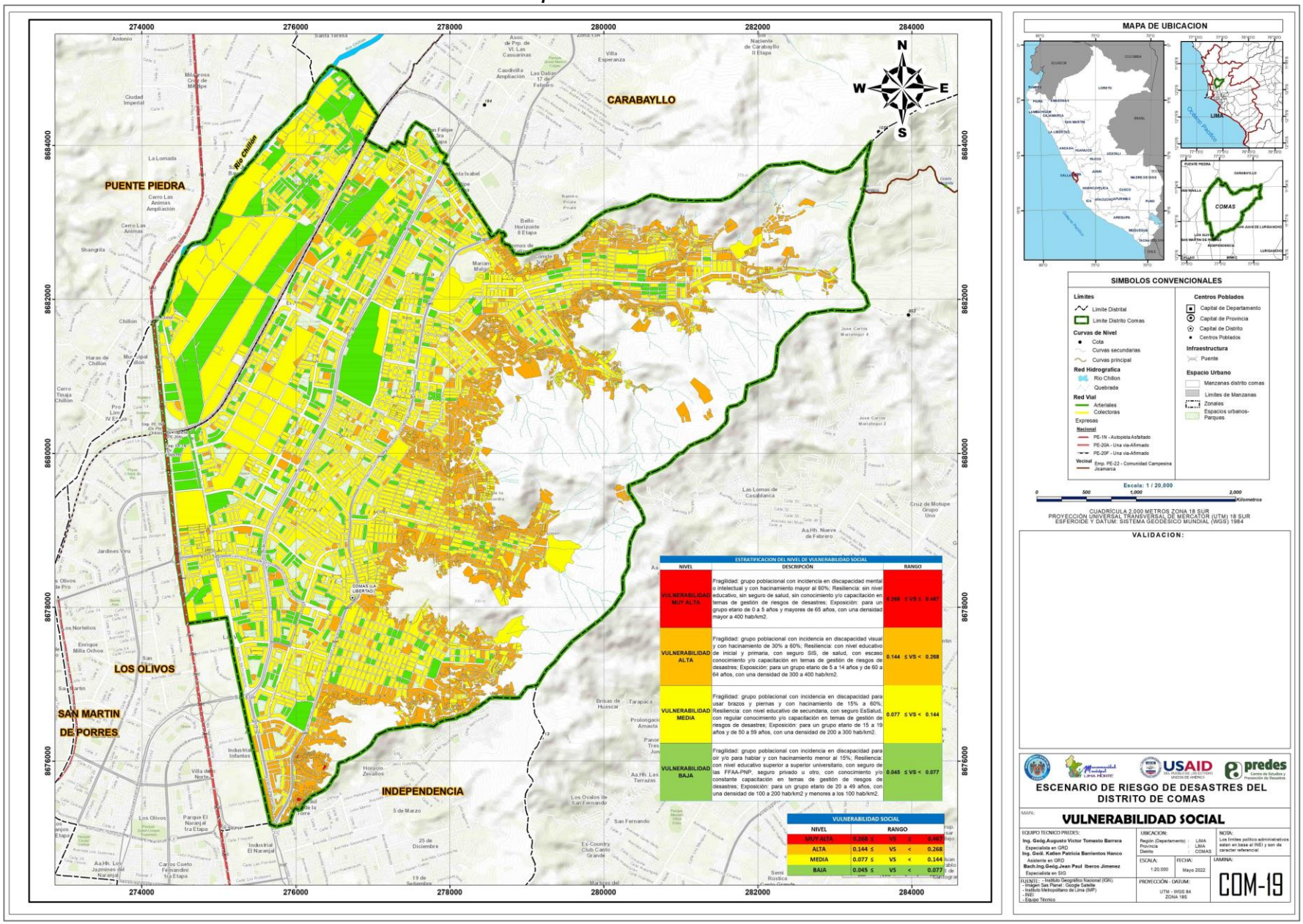
Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 57: *Estratificación del nivel de vulnerabilidad social*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Fragilidad: grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; Resiliencia: sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; Exposición: para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2.	0.268 < VS ≤ 0.467
ALTO	Fragilidad: grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; Resiliencia: con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; Exposición: para un grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2.	0.144 < VVS ≤ 0.268
MEDIO	Fragilidad: grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; Resiliencia: con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; Exposición: para un grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2.	0.077 < VS ≤ 0.144
BAJO	Fragilidad: grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; Resiliencia: con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; Exposición: para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2.	0.045 ≤ VS ≤ 0.077

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Mapa N° 19: *Vulnerabilidad social*



Fuente: INEI, MD Comas, Trabajo de Campo

3.3.3. VULNERABILIDAD ECONOMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad económica, se ha tomado en cuenta como factor de vulnerabilidad por fragilidad económica a la población económicamente activa PEA, y al uso del suelo; en resiliencia el estrato del nivel de ingresos y en exposición el tipo de vivienda.

A continuación, se analizan los parámetros de los factores de fragilidad, resiliencia y exposición.

Cuadro N° 58: *Parámetros de la dimensión económica*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Factor de Fragilidad	0.539
Factor de Resiliencia	0.297
Factor de Exposición	0.164

Elaboración: Equipo técnico 2021

Ponderación de los parámetros de evaluación.

Cuadro N° 59: *Análisis de variables por dimensión económica*

FRAGILIDAD ECONÓMICA				RESILIENCIA ECONÓMICA		EXPOSICIÓN ECONÓMICA	
NIVEL DE PEA	0.550	USO DEL SUELO	0.450	ESTRATO NIVEL DE INGRESO	1	TIPO DE VIVIENDA	1
Población económicamente inactiva, Dedicado al hogar	0.498	Suelo no urbanizable y/o laderas	0.503	Estrato bajo	0.461	Vivienda improvisada, NO destinado para habitación, otro tipo	0.468
Población económicamente activa - Desocupada	0.257	Suelo en lomada urbana	0.260	Estrato medio bajo	0.270	Choza o cabaña	0.268
Población económicamente activa - Ocupada	0.132	Suelo en área urbana periferia	0.134	Estrato medio	0.145	Vivienda en casa vecindad, Vivienda en quinta	0.144
Trabajador independiente	0.081	Suelo urbanizable	0.068	Estrato medio alto	0.077	Departamento en edificio	0.076
Trabajador dependiente	0.033	Suelo urbana central consolidado	0.035	Estrato alto	0.046	vivienda propia, vivienda casa independiente	0.044

Fuente: INEI 2017.

Cuadro N° 60: *Valores de la Vulnerabilidad económica*

FRAGILIDAD ECONÓMICA TOTAL		RESILIENCIA ECONÓMICA TOTAL		EXPOSICIÓN ECONÓMICA TOTAL		VALOR DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA TOTAL
0.501	0.539	0.461	0.164	0.468	0.297	0.484
0.259		0.270		0.268		0.264
0.133		0.145		0.144		0.139
0.073		0.077		0.076		0.075
0.034		0.046		0.044		0.039

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Determinación de los niveles de vulnerabilidad.

Cuadro N° 61: *Niveles de Vulnerabilidad económica*

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	0.264 < VE ≤ 0.484
ALTO	0.139 < VE ≤ 0.264
MEDIO	0.075 < VE ≤ 0.139
BAJO	0.039 ≤ VE ≤ 0.075

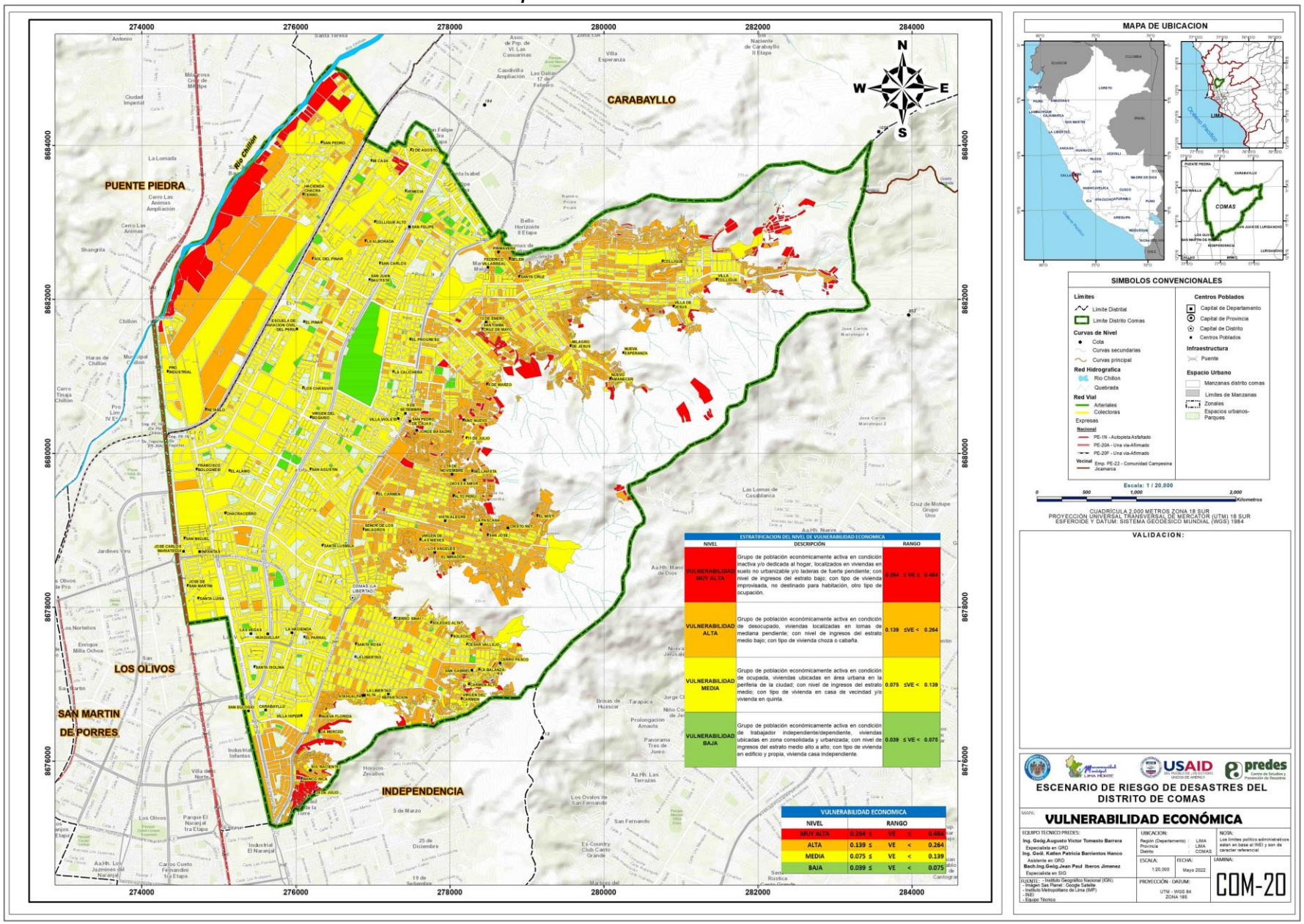
Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Cuadro N° 62: *Estratificación del nivel de vulnerabilidad económica*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	0.264 < VE ≤ 0.484
ALTO	Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	0.139 < VE ≤ 0.264
MEDIO	Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	0.075 < VE ≤ 0.139
BAJO	Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	0.039 ≤ VE ≤ 0.075

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Mapa N° 20: *Vulnerabilidad Económica*



ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONOMICA		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	0.264 ≤ VE ≤ 0.484
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	0.139 ≤VE < 0.264
VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	0.075 ≤VE < 0.139
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	0.039 ≤ VE < 0.075

VULNERABILIDAD ECONOMICA				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTA	0.264 ≤	VE	<	0.484
ALTA	0.139 ≤	VE	<	0.264
MEDIA	0.075 ≤	VE	<	0.139
BAJA	0.039 ≤	VE	<	0.075

Fuente: INEI, MD Comas, Trabajo de Campo

3.3.4. VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Para el análisis de la vulnerabilidad ambiental, se ha tomado en cuenta como factores de vulnerabilidad por fragilidad ambiental al nivel de ruido y la disposición de los residuos sólidos. El factor de vulnerabilidad por resiliencia ambiental considera el conocimiento de la normativa ambiental, como una fortaleza de la población en ocupación y/o reubicación a espacios seguros, la toma de medidas de mitigación y capacidad de respuesta frente a un evento de emergencia y/o desastre.

El factor de vulnerabilidad por exposición ambiental se ha considerado la cercanía a los residuos sólidos y/o puntos críticos que se encuentran cercano en un radio de 200 metros y constituye un factor de perturbación hacia las poblaciones más cercanas, debido a las prácticas de quema indiscriminada y presencia de vectores.

Para su evaluación se analiza los parámetros de los factores de fragilidad, resiliencia y exposición.

Cuadro N° 63: *Parámetros de la dimensión ambiental*

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	VECTOR PRIORIZACIÓN
Factor de Fragilidad	0.539
Factor de Exposición	0.297
Factor de Resiliencia	0.164

Elaboración: Equipo técnico 2021

Ponderación de los parámetros de evaluación

Cuadro N° 64: *Análisis de variables por dimensión ambiental*

FRAGILIDAD AMBIENTAL				RESILIENCIA AMBIENTAL		EXPOSICIÓN AMBIENTAL	
NIVEL DE RUIDO	0.550	DISPO-SICIÓN RS	0.450	CONOCIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	0.277	CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS	1
Muy cercana 0–100m	0.475	Desechar en quebradas y cauces	0.468	Desconocen la Normatividad en conservación ambiental	0.454	Muy cercana 0 km – 0.2 km	0.468
Cercana 100m–250m	0.266	Desechar en vías y calles-puntos críticos	0.268	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y No la Cumplen	0.267	Cercana 0.2 km – 0.5 km	0.268
Medianamente cerca 250–500m	0.142	Desechar en botaderos	0.144	Conocen la Normatividad en conservación ambiental y lo cumple parcialmente	0.149	Medianamente cerca 0.5 – 0.75 km	0.144
Alejada 500–800m	0.075	recolección de basura (carro recolector)	0.076	Conocen la Normatividad en Conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.082	Alejada 0.75 – 1 km	0.076
Muy alejada > 800m	0.042	No hay disposición de residuos solidos	0.044	Conocen la Normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.049	Muy alejada > 1 km	0.044

Fuente: INEI 2017, OEFA, MINAM.

Cuadro N° 65: *Valores de la Vulnerabilidad ambiental*

FRAGILIDAD AMBIENTAL TOTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL TOTAL		EXPOSICIÓN AMBIENTAL TOTAL		VALOR DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL TOTAL
0.472	0.539	0.144	0.164	0.468	0.297	0.417
0.267		0.144		0.268		0.247
0.143		0.144		0.144		0.143
0.075		0.144		0.076		0.087
0.043		0.144		0.044		0.060

Elaboración: Equipo técnico 2021

Determinación de los niveles de vulnerabilidad

Cuadro N° 66: *Niveles de Vulnerabilidad ambiental*

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	0.247 < VA ≤ 0.417
ALTO	0.143 < VA ≤ 0.247
MEDIO	0.087 < VA ≤ 0.143
BAJO	0.060 ≤ VA ≤ 0.087

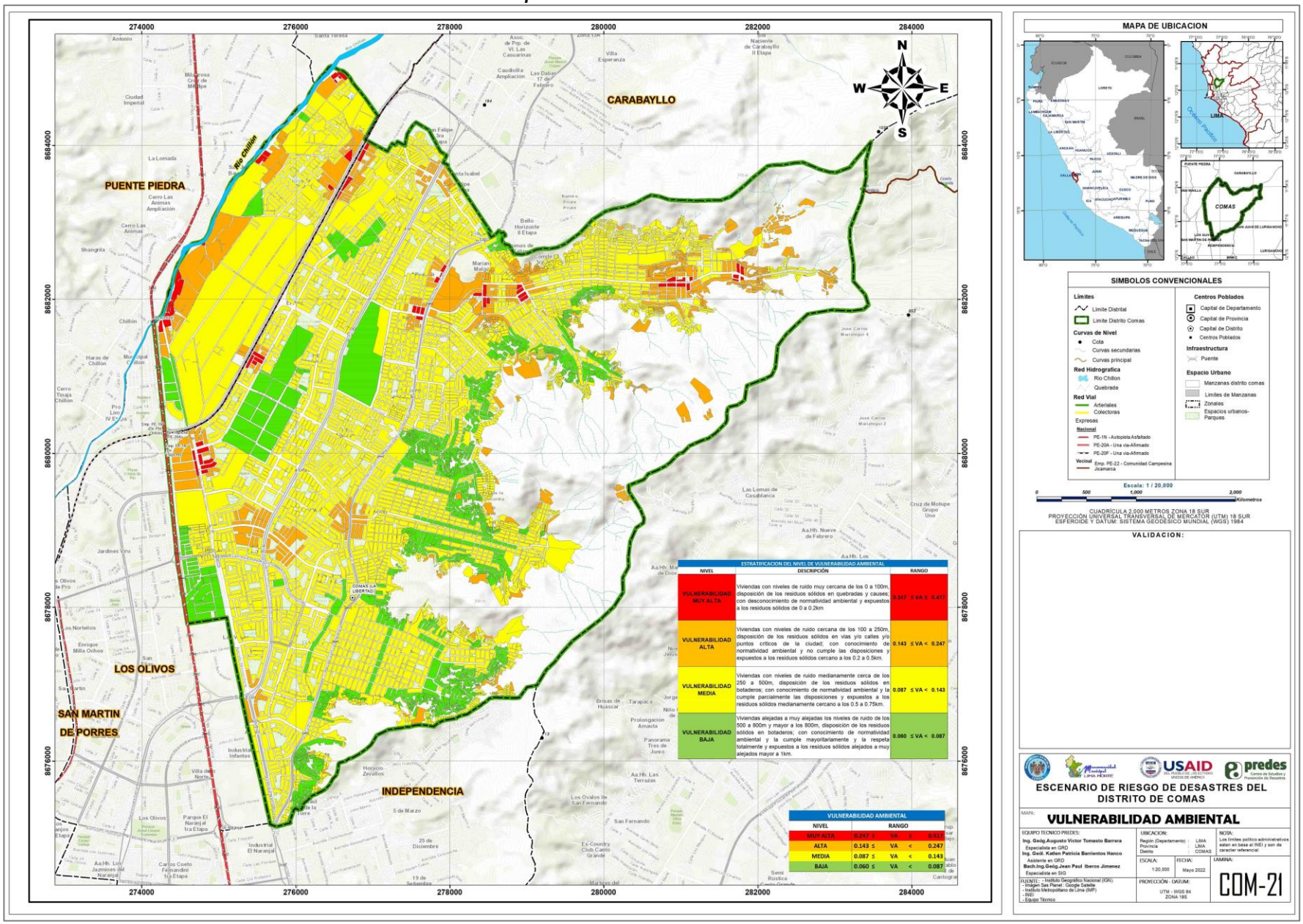
Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 67: *Estratificación del nivel de vulnerabilidad ambiental*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos muy cercanos de 0km a 0.2km.	0.247 < VA ≤ 0.417
ALTO	Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km.	0.143 < VA ≤ 0.247
MEDIO	Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km.	0.087 < VA ≤ 0.143
BAJO	Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km.	0.060 ≤ VA ≤ 0.087

Elaboración: Equipo técnico 2021

Mapa N° 21: *Vulnerabilidad Ambiental*



Fuente: INEI, MD Comas, Trabajo de Campo

3.3.5. SINTESIS DE VULNERABILIDAD

De los resultados obtenidos de la vulnerabilidad en las dimensiones física, social, ambiental y económica, podemos resumir:

Ponderación de los factores de vulnerabilidad física, social, ambiental y económica.

Cuadro N° 68: *Valores de la síntesis de vulnerabilidad*

VULNERABILIDAD FÍSICA TOTAL		VULNERABILIDAD SOCIAL TOTAL		VULNERABILIDAD ECONÓMICA TOTAL		VULNERABILIDAD AMBIENTAL TOTAL		VALOR DE VULNE-RABILIDAD TOTAL
0.442	0.520	0.467	0.268	0.484	0.141	0.417	0.071	0.453
0.262		0.268		0.264		0.247		0.263
0.155		0.144		0.139		0.143		0.149
0.087		0.077		0.075		0.087		0.083
0.053		0.045		0.039		0.060		0.049

Elaboración: Equipo técnico 2021

Determinación de los niveles de vulnerabilidad.

Cuadro N° 69: *Niveles de la síntesis de vulnerabilidad*

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTO	**0.263 < V ≤ 0.453**
ALTO	**0.149 < V ≤ 0.263**
MEDIO	**0.083 < V ≤ 0.149**
BAJO	**0.049 ≤ V ≤ 0.083**

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 70: *Estratificación del nivel de la síntesis de vulnerabilidad*

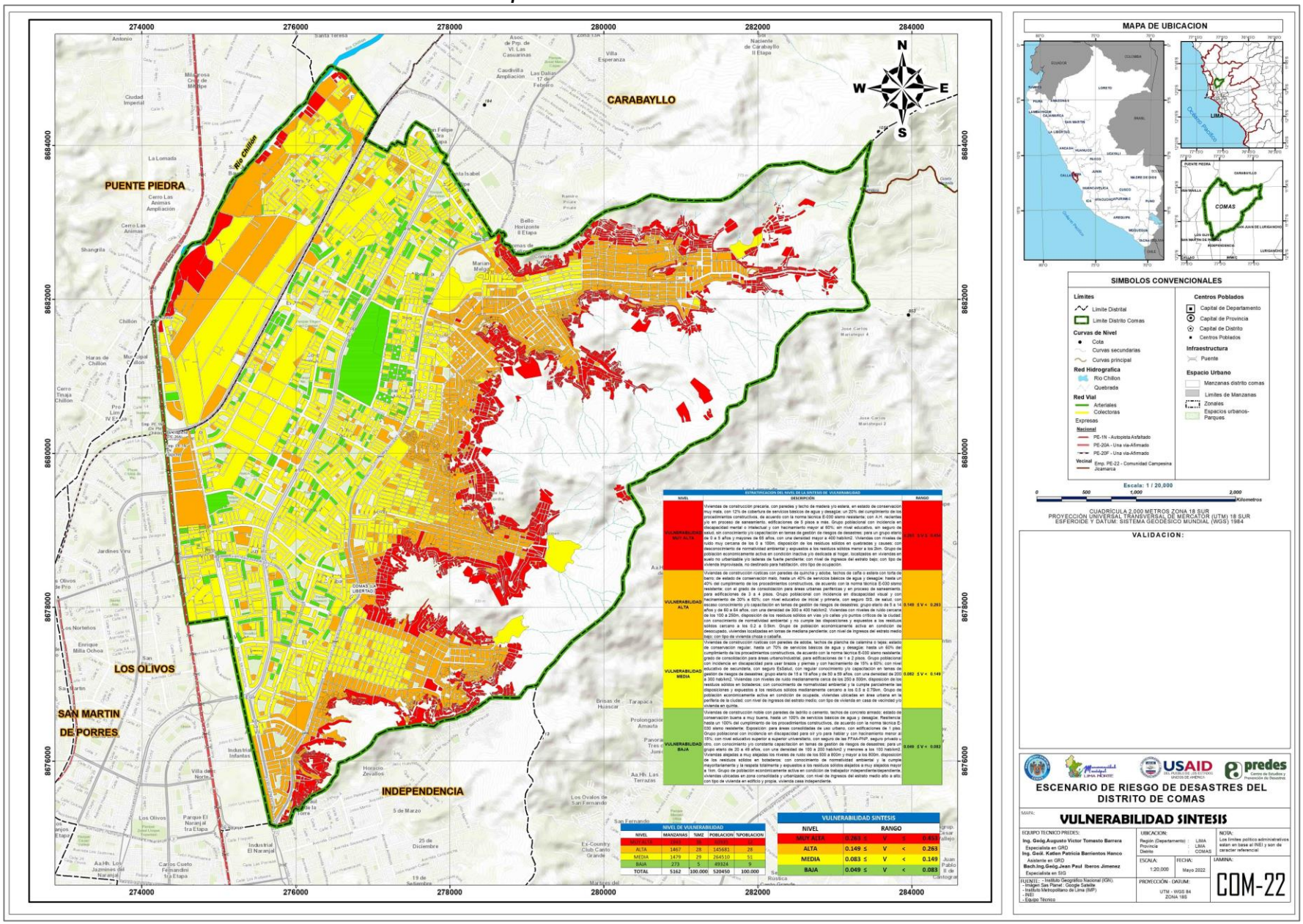
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Viviendas de construcción precaria, con paredes y techo de madera y/o estera, en estado de conservación muy mala, con 12% de cobertura de servicios básicos de agua y desagüe; un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, edificaciones de 5 pisos a más. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos de 0km a 0.2km. Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	**0.263 < V ≤ 0.453**
ALTO	Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos	**0.149 < V ≤ 0.263**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km. Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	
MEDIO	Viviendas de construcción rústicas con paredes de adobe, techos de plancha de calamina o tejas; estado de conservación regular, hasta un 70% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 60% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; grado de consolidación para áreas urbano/industrial, para edificaciones de 1 a 2 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km. Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	**0.083 < V ≤ 0.149**
BAJO	Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones de 1 piso. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2. Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km. Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	**0.049 ≤ V ≤ 0.083**

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

El distrito de Comas presenta cuatro niveles de vulnerabilidad: NIVEL DE VULNERABILIDAD MUY ALTA con el 38% (1,943 manzanas, con una población de 60,935 habitantes); NIVEL DE VULNERABILIDAD ALTA con 28% (1,467 manzanas, con 145,681 habitantes); NIVEL DE VULNERABILIDAD MEDIA con 29% (1,479 manzanas, con 264,510 habitantes); NIVEL DE VULNERABILIDAD BAJA con 5% (273 manzanas, con 49,324 habitantes).

Mapa N° 22: *Síntesis de la Vulnerabilidad*



Fuente: INEI, MD Comas, Trabajo de Campo

3.4. ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS Y/O LINEAS VITALES

Las líneas vitales o elementos expuestos susceptible de ser impactados ante la ocurrencia o manifestación de peligro natural y/o por acción antrópica (infraestructura vial, servicios públicos básicos y actividades entre otros) que se encuentren en el área de intervención.

Cuadro N° 71: Elementos expuestos en el ámbito de intervención

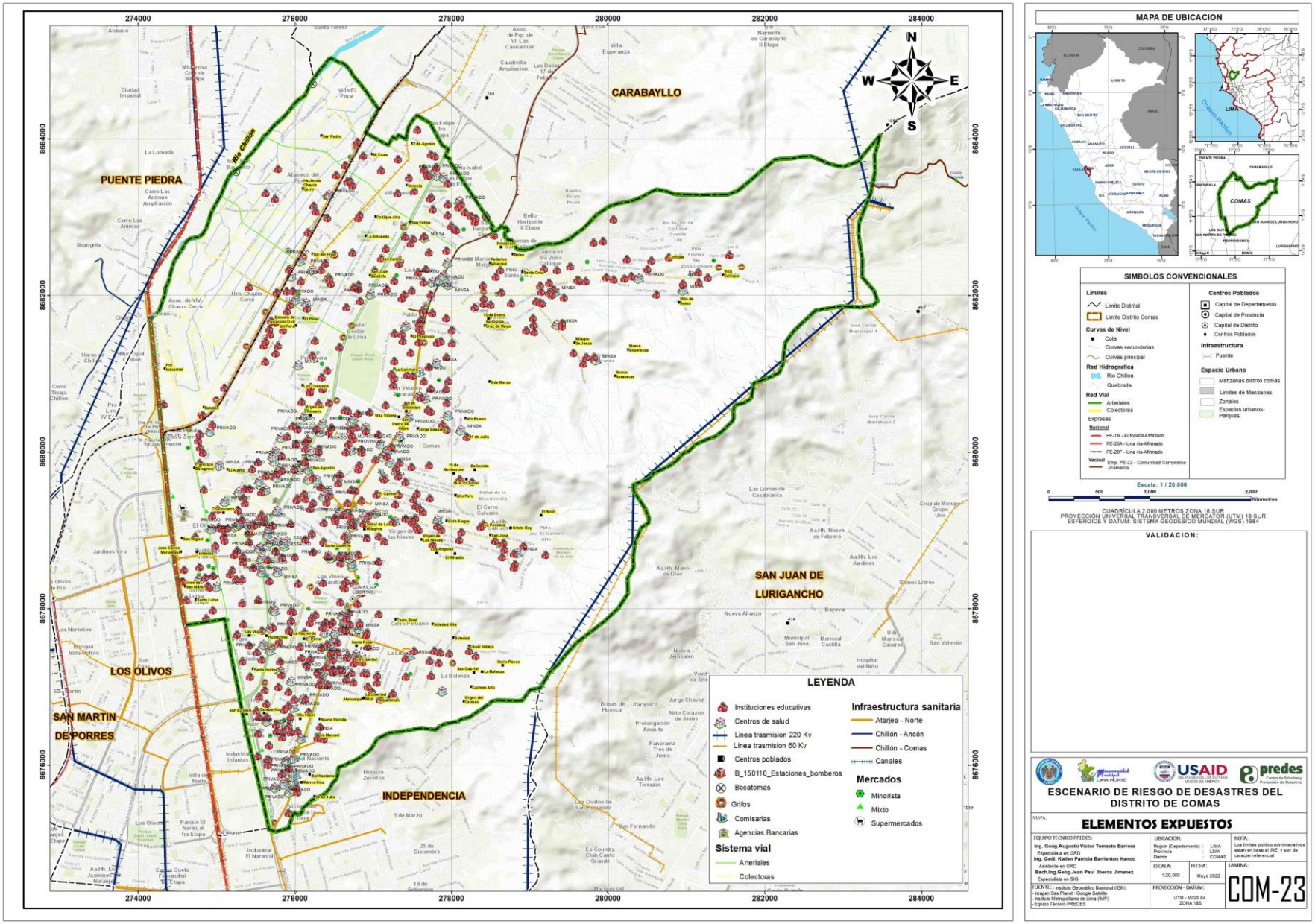
ID	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Instituciones educativas	**541**
	▪ Educación Básica Regular – Inicial Jardín ▪ Educación Básica Regular – Inicial Cuna Jardín ▪ Educación Básica Regular – Primaria ▪ Educación Básica Regular – Secundaria ▪ Educación Básica Alternativa –Inicial e Intermedio ▪ Educación Básica Alternativa – Avanzado ▪ Formación Magisterial ISP ▪ Superior Tecnológica IST ▪ Educación Especial – Primaria ▪ Centro de Educación Técnico-Productiva (CETPRO) ▪ Universidad	**244** **13** **174** **55** **4** **4** **2** **2** **3** **21** **1**
2	Establecimientos de Salud	**40**
	▪ EsSalud ▪ MINSA ▪ Municipalidad Provincial ▪ Privado ▪ Sistema Metropolitano de la solidaridad ▪ Otros ▪ Hospital Solidaridad ▪ Sisol	**2** **26** **2** **125** **2** **1** **6** **1**
3	▪ Comisarias	**7**
4	▪ Agencias Bancarias	**24**
5	Mercados	**49**
	▪ Minorista ▪ Mixto ▪ Supermercado	**42** **3** **4**
6	Infraestructura	**62**
	▪ Puentes	**22**
	▪ Bocatomas	**2**
	▪ Canales	**71.35 km**
	▪ Red de alcantarillado (red primaria atarjea norte)	**10.57 km**
	▪ Red de alcantarillado Chillón	**2.52 km**

Fuente: varios

Red vial del distrito de Comas, tiene una longitud total es de 91.8459 Km., está conformado por vías expresas, arteriales y colectoras, que tienen un alcance provincial y por vías locales que son de alcance distrital (Sistema Vial Metropolitano, OM-341-2019-MML)

En el ámbito distrital, la red vial de Comas se encuentra enlazada fundamentalmente a dos ejes viales nacionales conformados por la Av. Panamericana Norte (PN-1N) y la Carretera Canta Callao o Avenida Trapiche (PE-20A). Complementan la red vial distrital, los ejes arteriales conformados por las avenidas Gerardo Unger, Universitaria, Tupac Amaru, Los Incas, San Felipe; así como diversos ejes colectores entre los que destacan las avenidas Revolución, Víctor Andrés Belaunde y las calles Puno y Chávez; por su carácter de penetración hacia las zonas altas de laderas, facilitando de alguna manera el desplazamiento de la población, bienes y servicios hacia las zonas bajas de mayor consolidación urbana.

Mapa N° 23: *Elementos expuestos*



Fuente: INEI 2017, MD Comas 2021

CAPITULO IV
ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

CAPITULO IV
ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

4.1. DEFINICION DE ESCENARIO DE RIESGO

El Riesgo está definido como la resultante de la interacción del Peligro con la Vulnerabilidad.

$$Riesgo = f(PxV)$$

Determinación del riesgo (por tipo de peligro)
En base a la evaluación del peligro ante sismo y la síntesis de vulnerabilidad, se determina los niveles de riesgo.

4.1.1. RIESGO SISMICO

Cuadro N° 72: *Valores de riesgo sísmico*

VALOR DE PELIGRO SISMICO (P)	VALORE DE LA VULNERABILIDAD (V)	VALOR DE RIESGO SISMICO (P*V=R)
0.336	0.453	0.152
0.263	0.263	0.069
0.233	0.149	0.035
0.206	0.083	0.017
0.196	0.049	0.010

Fuente: Matriz de estimación de riesgo

Cuadro N° 73: *Matriz de riesgo sísmico*

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.336	0.028	0.050	0.088	0.152
PA	0.263	0.022	0.039	0.069	0.119
PM	0.233	0.019	0.035	0.061	0.105
PB	0.206	0.017	0.031	0.054	0.093
		0.083	0.149	0.263	0.453
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Determinación de los niveles de riesgo sísmico

Cuadro N° 74: *Niveles de Riesgo sísmico*

NIVELES DE RIESGO SISMICO	
NIVEL	**RANGO**
MUY ALTO	0.069 < RS ≤ 0.152
ALTO	0.035 < RS ≤ 0.069
MEDIO	0.017 < RS ≤ 0.035
BAJO	0.010 ≤ RS ≤ 0.017

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Cuadro N° 75: *Estratificación del nivel de riesgo sísmico*

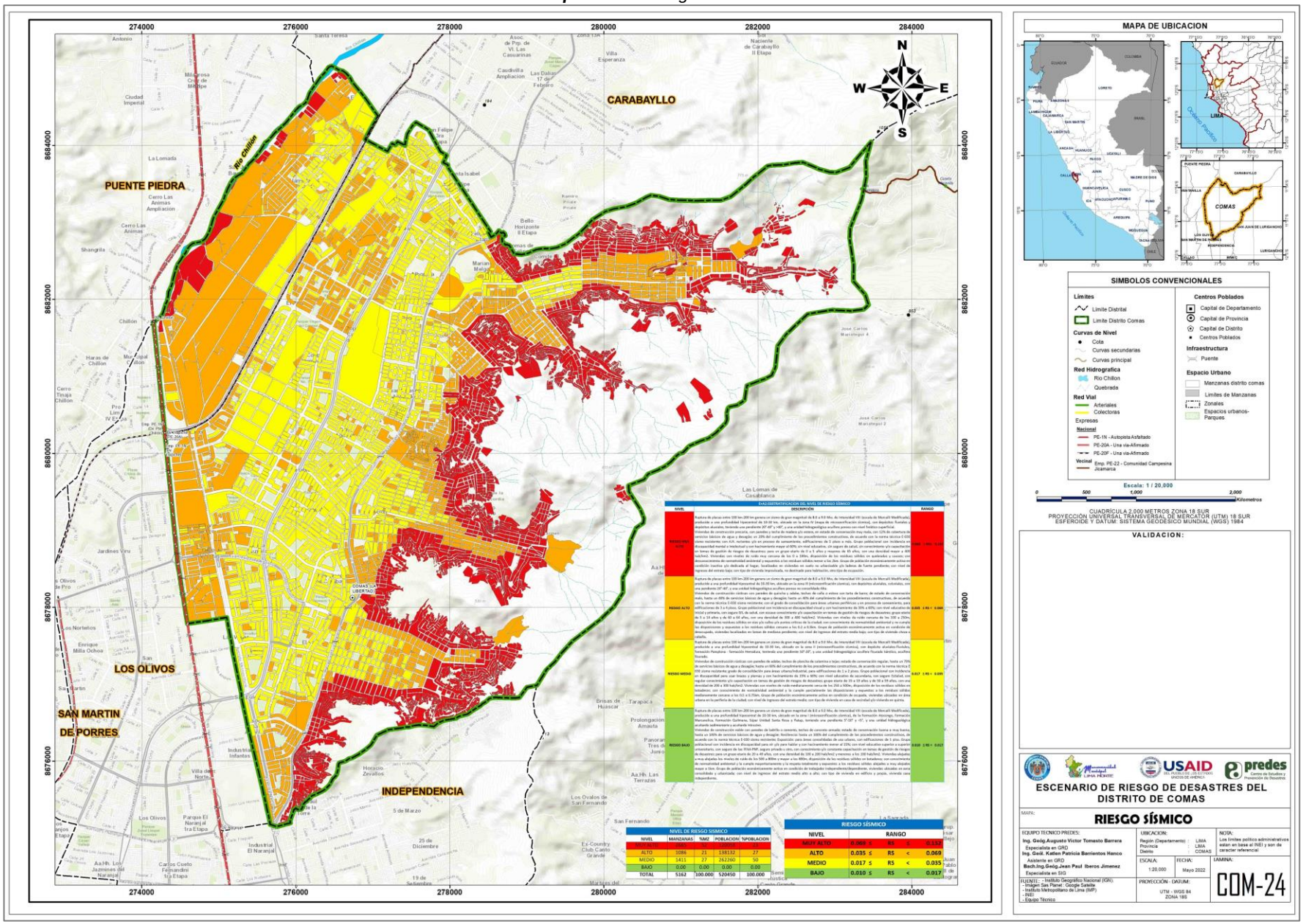
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, en la zona IV (Microzonificación sísmica), con depósitos fluviales y depósitos aluviales, teniendo una pendiente 20°-40° y >40°, y una unidad hidrogeológica Acuífero Poroso con nivel freático superficial. Viviendas de construcción precaria, con paredes y techo de madera y/o estera, en estado de conservación muy mala, con 12% de cobertura de servicios básicos de agua y desagüe; un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, edificaciones de 5 pisos a más. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos menor a los 2km. Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	**0.069 < RS ≤ 0.152**
RIESGO ALTO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, en la zona IV (Microzonificación sísmica), con depósitos aluviales, coluviales teniendo una pendiente 20°-40°, y una unidad hidrogeológica Acuífero Poroso No Consolidado Alta. Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km. Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	**0.035 < RS ≤ 0.070**
RIESGO MEDIO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, en la zona IV (Microzonificación sísmica), con depósito aluviales-fluviales, Formación Pamplona - Formación Herradura., teniendo una pendiente 10°-20°, y una unidad hidrogeológica Acuífero Fisurado kárstico, acuífero Fisurado. Viviendas de construcción rústicas con paredes de adobe, techos de	**0.017 < RS ≤ 0.035**

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	plancha de calamina o tejas; estado de conservación regular, hasta un 70% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 60% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; grado de consolidación para áreas urbano/industrial, para edificaciones de 1 a 2 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km. Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	
RIESGO BAJO	Ruptura de placas entre 100 km-200 km genera un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII (escala de Mercalli Modificada), producido a una profundidad hipocentral de 10-30 km, en la zona IV (Microzonificación sísmica), con Formación Atocongo, Formación Marcavelica, Formación Quilmana, Súper Unidad Santa Rosa y Patap, teniendo una pendiente 5°-10° y <5°, y una unidad hidrogeológica Acuitardo Sedimentario y Acuitardo intrusivo. Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones de 1 piso. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2. Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km. Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	**0.010 ≤ RS ≤ 0.017**

Elaboración: Equipo técnico 2021

El distrito de Comas presenta tres niveles de riesgo ante sismos: NIVEL DE RIESGO MUY ALTO con el 52% (2,665 manzanas, con una población de 120,058 habitantes); NIVEL DE RIESGO ALTO con 21% (1, 086 manzanas, con 138,132 habitantes); NIVEL DE RIESGO MEDIO con 21% (1,411 manzanas, con 262,260 habitantes).

Mapa N° 24: *Riesgo sísmico*



Fuente: INGEMMET, IIGP, INDECI

4.1.2. RIESGO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N° 76: *Valores de riesgo por caída de rocas*

VALOR DE PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS (P)	VALORE DE LA VULNERABILIDAD (V)	VALOR DE RIESGO POR CAIDA DE ROCAS (P*V=R)
0.261	0.453	0.118
0.186	0.263	0.049
0.147	0.149	0.022
0.118	0.083	0.010
0.108	0.049	0.005

Fuente: Matriz de estimación de riesgo

Cuadro N° 77: Matriz de riesgo por caída de rocas

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.261	0.022	0.039	0.069	0.118
PA	0.186	0.015	0.028	0.049	0.084
PM	0.147	0.012	0.022	0.039	0.067
PB	0.118	0.010	0.018	0.031	0.053
		0.022	0.039	0.069	0.118
		VB	VM	VA	MVA

Elaboración: Equipo técnico 2021

Determinación de los niveles de riesgo por caída de rocas

Cuadro N° 78: Niveles de Riesgo por caída de rocas

NIVELES DE RIESGO POR CAIDA DE ROCAS	
NIVEL	**RANGO**
MUY ALTO	0.049 < RC ≤ 0.118
ALTO	0.022 < RC ≤ 0.049
MEDIO	0.010 < RC ≤ 0.022
BAJO	0.005 ≤ RC ≤ 0.010

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 79: *Estratificación del nivel de riesgo por caída de rocas*

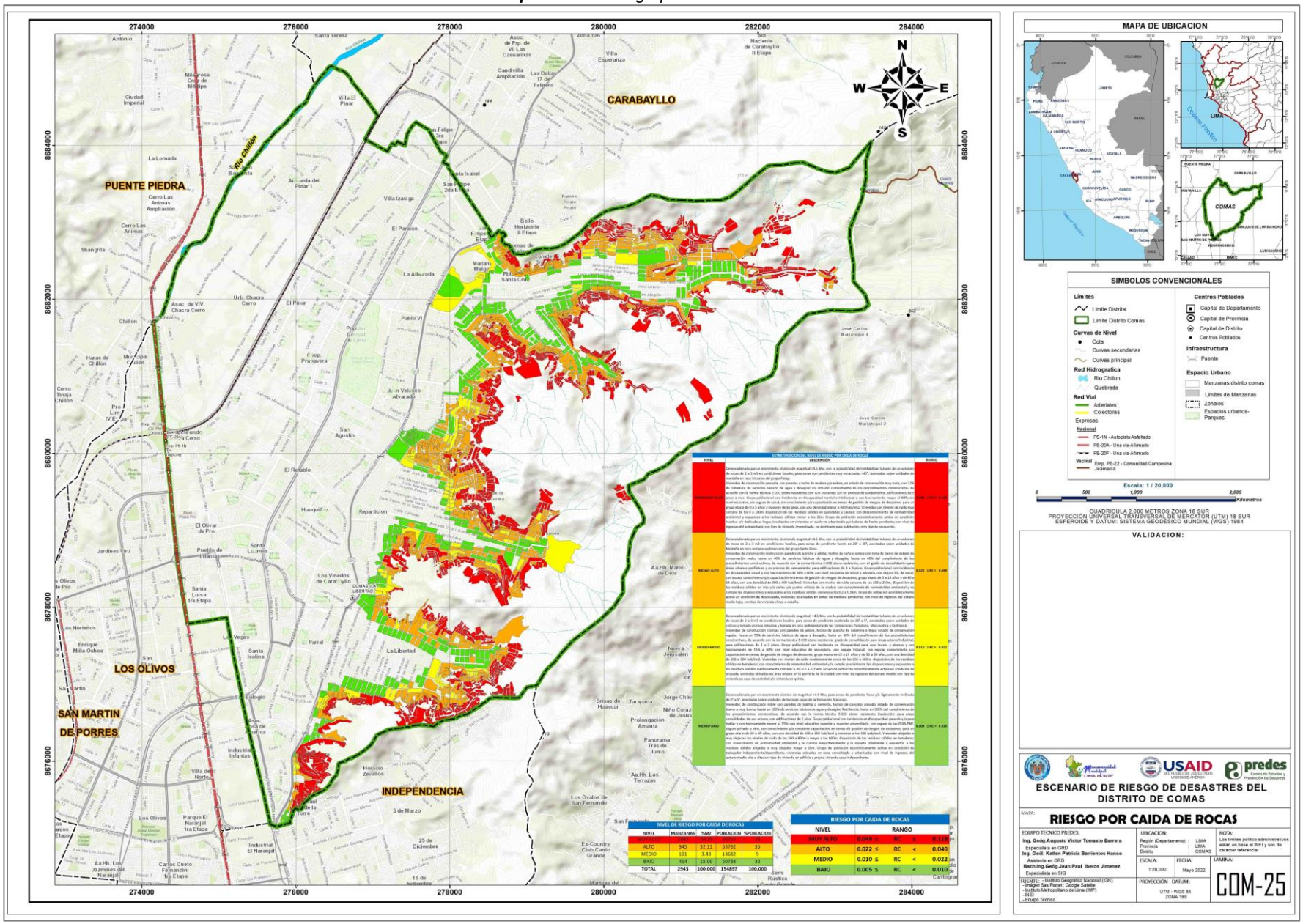
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas con pendientes muy escarpadas >40°, asentadas sobre unidades de montaña en roca intrusiva del grupo Patap. Viviendas de construcción precaria, con paredes y techo de madera y/o estera, en estado de conservación muy mala, con 12% de cobertura de servicios básicos de agua y desagüe; un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, edificaciones de 5 pisos a más. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos menor a los 2km. Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	0.049 < RC ≤ 0.118
RIESGO ALTO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas de pendiente fuerte de 20° a 40°, asentadas sobre unidades de Montaña en roca volcano-sedimentaria del grupo Santa Rosa. Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en	0.022 < RC ≤ 0.049

	proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km. Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	
RIESGO MEDIO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 2 a 3 m3 en condiciones locales, para zonas de pendiente moderada de 20° a 5°, asentadas sobre unidades de colinas y lomada en roca intrusiva y lomada en roca sedimentaria de las fms. Pamplona, Marcavelica y Quilmaná. Viviendas de construcción rústicas con paredes de adobe, techos de plancha de calamina o tejas; estado de conservación regular, hasta un 70% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 60% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; grado de consolidación para áreas urbano/industrial, para edificaciones de 1 a 2 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km. Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	0.010 < RC ≤ 0.022
RIESGO BAJO	Desencadenado por un movimiento sísmico de magnitud >4.5 Mw, para zonas de pendiente llana y/o ligeramente inclinada de 0° a 5°, asentadas sobre unidades de terrazas bajas de la fm. Atocongo. Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones de 1 piso. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2. Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km. Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	0.005 ≤ RC ≤ 0.010

Elaboración: Equipo técnico 2021

El distrito de Comas presenta cuatro niveles de riesgo ante caída de rocas: NIVEL DE RIESGO MUY ALTO con el 50% (1,483 manzanas, 36,715 habitantes) del área de influencia por peligro de caída de rocas; NIVEL DE RIESGO ALTO con el 32% (945 manzanas, con 53,762 habitantes) del área de influencia por peligro de caída de rocas; NIVEL DE RIESGO MEDIO con 3% (101 manzanas, con 13,682 habitantes) del área de influencia por peligro de caída de rocas; NIVEL DE RIESGO BAJO con el 15% (414 manzanas con 50,738 habitantes) del área de influencia por peligro de caída de rocas.

Mapa N° 25: *Riesgo por caída de rocas*



Fuente: INEI 2017, MD Comas 2021

4.1.3. RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

Para el cálculo del riesgo por flujo de detritos se ha tomado en cuenta los antecedentes de flujos de detritos de enero de 2010, 1962, 1970, y es calificado como zona propensa a flujo de detritos por le INGEMMET 2006.

Cuadro N° 80: *Valores de riesgo por flujo de detritos*

VALOR DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS	VALORE DE LA VULNERABILIDAD (V)	VALOR DE PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS
0.326	0.453	0.148
0.224	0.263	0.059
0.179	0.149	0.027
0.162	0.083	0.013
0.152	0.049	0.008

Fuente: Matriz de estimación de riesgo

Cuadro N° 81: *Matriz de riesgo por flujo de detritos*

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.326	0.027	0.049	0.086	0.148
PA	0.224	0.018	0.033	0.059	0.101
PM	0.179	0.015	0.027	0.047	0.081
PB	0.152	0.013	0.024	0.043	0.073
		0.083	0.149	0.263	0.453
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Equipo técnico 2021

Determinación de los niveles de riesgo por flujo de detritos

Cuadro N° 82: *Niveles de Riesgo por flujo de detritos*

NIVELES DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS	
NIVEL	**RANGO**
MUY ALTO	0.059 < RF ≤ 0.148
ALTO	0.027 < RF ≤ 0.259
MEDIO	0.013 < RF ≤ 0.143
BAJO	0.008 ≤ RF ≤ 0.013

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 83: *Estratificación del nivel de riesgo por flujo de detritos*

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Zonas con unidades geomorfológicas de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes moderadas a suaves donde predominan los rangos de 5°-10°, Geológicamente se tiene la presencia de depósitos cuaternarios (depósitos aluviales y coluviales) ubicados en la parte bajas de las quebradas. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años. Viviendas de construcción precaria, con paredes y techo de madera y/o estera, en estado de conservación muy mala, con 12% de cobertura de servicios básicos de agua y desagüe; un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, edificaciones de 5 pisos a más. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los	0.059 < RF ≤ 0.148

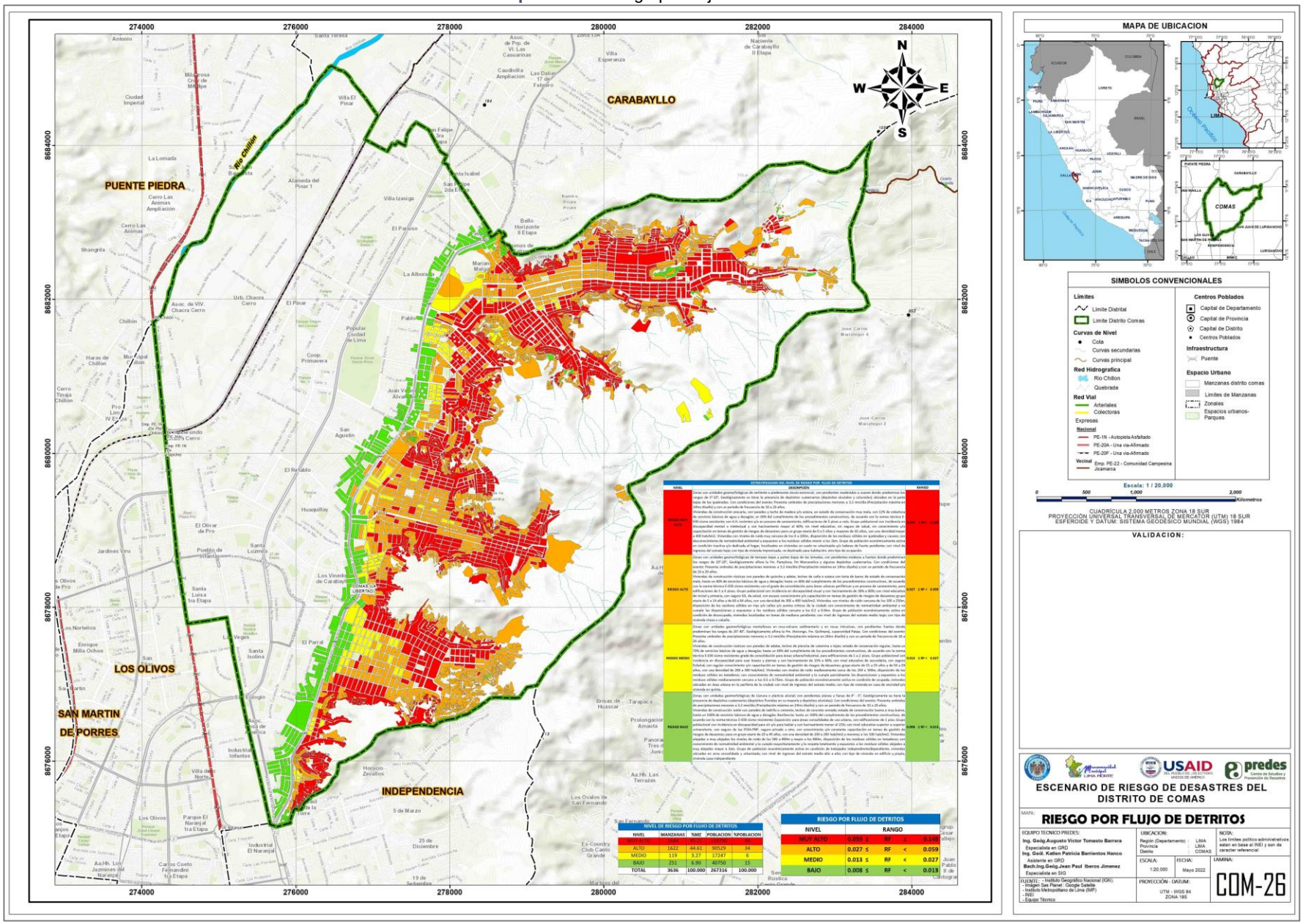
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos menor a los 2km. Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	
RIESGO ALTO	Zonas con unidades geomorfológicas de terrazas bajas y partes bajas de las lomadas, con pendientes moderas a fuertes donde predominan los rangos de 10°-20°, Geológicamente aflora la Fm. Pamplona, Fm Marcavelica y algunos depósitos cuaternarios. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años. Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km. Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	0.027 < RF ≤ 0.059
RIESGO MEDIO	Zonas con unidades geomorfológicas montañosas en roca-volcano sedimentario y en rocas intrusivas, con pendientes fuertes donde predominan los rangos de 20°-40°, Geológicamente aflora la Fm. Atocongo, Fm. Quilmaná, superunidad Patap. Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años. Viviendas de construcción rústicas con paredes de adobe, techos de plancha de calamina o tejas; estado de conservación regular, hasta un 70% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 60% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; grado de consolidación para áreas urbano/industrial, para edificaciones de 1 a 2 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km. Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	0.013 < RF ≤ 0.027

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO BAJO	Zonas con unidades geomorfológicas de Llanura o planicie aluvial; con pendientes planas y llanas de 0° - 5°, Geológicamente se tiene la presencia de depósitos cuaternarios (depósitos fluviales en su mayoría y depósitos aluviales). Con condiciones del evento: Presenta umbrales de precipitaciones menores a 3.2 mm/día (Precipitación máxima en 24hrs diseño) y con un periodo de frecuencia de 10 a 20 años. Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones de 1 piso. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2. Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km. Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente..	0.008 ≤ RF ≤ 0.013

Elaboración: Equipo técnico 2021

El distrito de Comas presenta cuatro niveles de riesgo ante flujo de detritos: NIVEL DE RIESGO MUY ALTO con el 45% (1,644 manzanas, con una población de 118,790 habitantes) del área de influencia por peligro de flujo de detritos; NIVEL DE RIESGO ALTO con 45% (1,622 manzanas, con 90,529 habitantes) del área de influencia por peligro de flujo de detritos; NIVEL DE RIESGO MEDIO con 3% (119 manzanas, con 17,247 habitantes) del área de influencia por peligro de flujo de detritos; NIVEL DE RIESGO BAJO con 7% (251 manzanas con 40,750 habitantes) del área de influencia por peligro de flujo de detritos.

Mapa N° 26: Riesgo por flujo de detritos



NIVEL	MANZANAS	%MZ	POBLACION	%POBLACION
ALTO	1622	44.61	90529	34
MEDIO	119	3.27	17247	6
BAJO	251	6.90	40750	15
TOTAL	3636	100.000	267316	100.000

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.059 ≤ RF ≤ 0.140
ALTO	0.027 ≤ RF < 0.059
MEDIO	0.013 ≤ RF < 0.027
BAJO	0.008 ≤ RF < 0.013

Fuente: INEI 2017, ANA

4.1.4. RIESGO POR INUNDACION FLUVIAL

Cuadro N° 84: *Valores de riesgo por inundación fluvial*

VALOR DE PELIGRO ANTE INUNDACION FLUVIAL (P)	VALORE DE LA VULNERABILIDAD (V)	VALOR DE RIESGO ANTE INUNDACION FLUVIAL (P*V=R)
0.321	0.453	0.145
0.264	0.263	0.069
0.241	0.149	0.036
0.219	0.083	0.018
0.213	0.049	0.011

Fuente: Matriz de estimación de riesgo

Cuadro N° 85: *Matriz de riesgo por inundación fluvial*

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.321	0.026	0.048	0.084	0.145
PA	0.264	0.022	0.039	0.069	0.120
PM	0.241	0.020	0.036	0.063	0.109
PB	0.219	0.018	0.033	0.058	0.099
		0.083	0.149	0.263	0.453
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: *Equipo técnico 2021*

Determinación de los niveles de riesgo por inundación fluvial

Cuadro N° 86: *Niveles de Riesgo por inundación fluvial*

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.069 < RFL ≤ 0.145
ALTO	0.036 < RFL ≤ 0.269
MEDIO	0.018 < RFL ≤ 0.036
BAJO	0.011 ≤ RFL ≤ 0.018

Elaboración: Equipo técnico 2021

Cuadro N° 87: *Estratificación del nivel de riesgo por inundación fluvial*

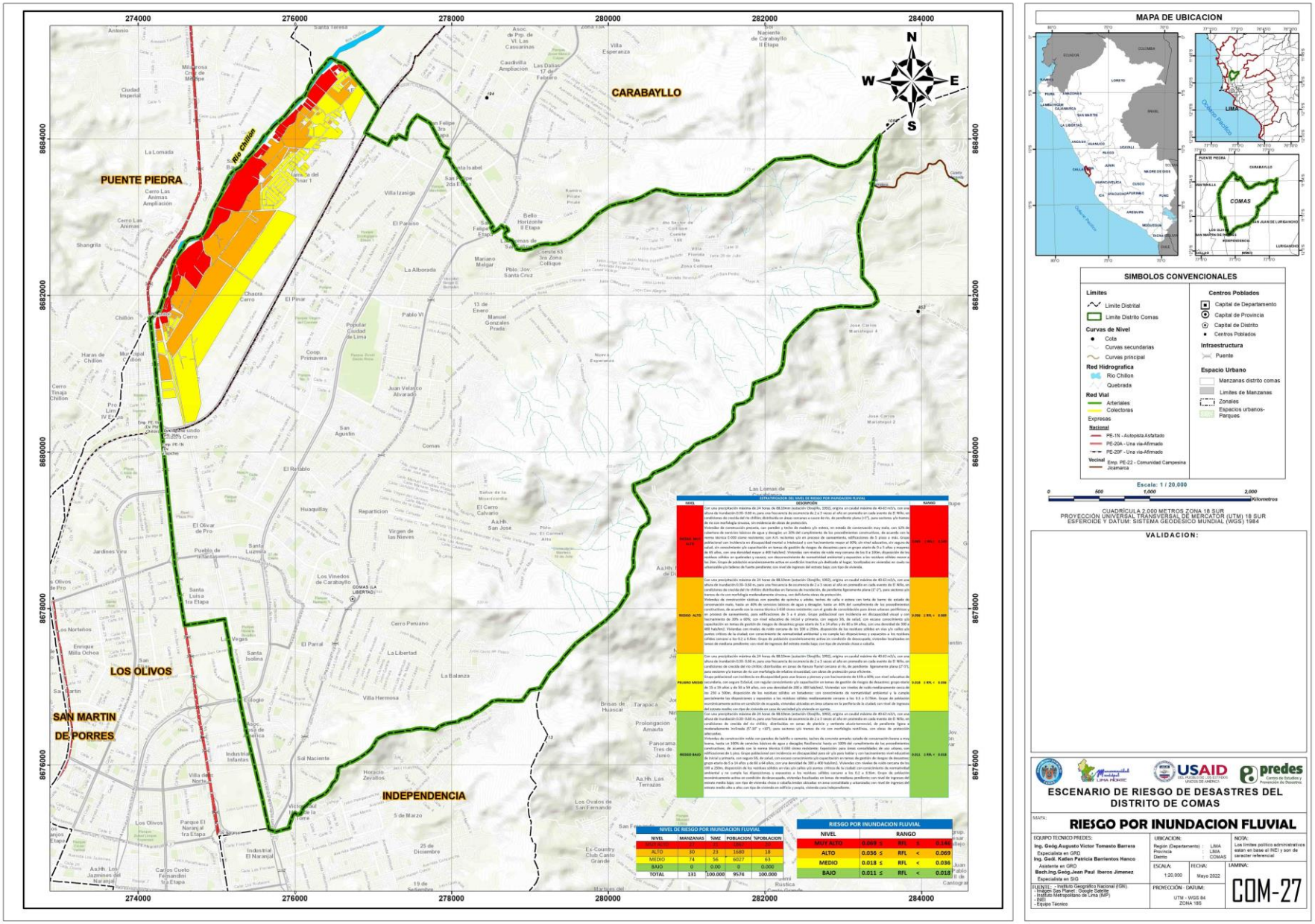
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuida en áreas cercanas a cauce de rio, de pendiente plana (<1°), para sectores y/o tramos de rio con morfología sinuosa, sin evidencia de obras de protección. Viviendas de construcción precaria, con paredes y techo de madera y/o estera, en estado de conservación muy mala, con 12% de cobertura de servicios básicos de agua y desagüe; un 20% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con A.H. recientes y/o en proceso de saneamiento, edificaciones de 5 pisos a más. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad mental o intelectual y con hacinamiento mayor al 60%; sin nivel educativo, sin seguro de salud, sin conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 0 a 5 años y mayores de 65 años, con una densidad mayor a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido muy cercana de los 0 a 100m, disposición de los residuos sólidos en quebradas y causes; con desconocimiento de normatividad ambiental y expuestos a los residuos sólidos menor a los 2km. Grupo de población económicamente activa en condición inactiva y/o dedicada al hogar, localizados en viviendas en suelo no urbanizable y/o laderas de fuerte pendiente; con nivel de ingresos del estrato bajo; con tipo de vivienda improvisada, no destinado para habitación, otro tipo de ocupación.	**0.069 < RFL ≤ 0.145**
RIESGO ALTO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en llanuras de inundación, de pendiente ligeramente plana (1°-2°), para sectores y/o tramos de rio con morfología moderadamente sinuosa, con deficiente obras de protección. Viviendas de construcción rústicas con paredes de quincha y adobe, techos de caña	**0.036 < RFL ≤ 0.269**

	o estera con torta de barro; de estado de conservación malo, hasta un 40% de servicios básicos de agua y desagüe; hasta un 40% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; con el grado de consolidación para áreas urbanas periféricas y en proceso de saneamiento, para edificaciones de 3 a 4 pisos. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad visual y con hacinamiento de 30% a 60%; con nivel educativo de inicial y primaria, con seguro SIS, de salud, con escaso conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 5 a 14 años y de 60 a 64 años, con una densidad de 300 a 400 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido cercana de los 100 a 250m, disposición de los residuos sólidos en vías y/o calles y/o puntos críticos de la ciudad; con conocimiento de normatividad ambiental y no cumple las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos cercano a los 0.2 a 0.5km. Grupo de población económicamente activa en condición de desocupado, viviendas localizadas en lomas de mediana pendiente; con nivel de ingresos del estrato medio bajo; con tipo de vivienda choza o cabaña.	
RIESGO MEDIO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en zonas de llanura fluvial cercana al río, de pendiente ligeramente plana (2°-5°), para sectores y/o tramos de rio con morfología de relativa sinuosidad, con obras de protección poco eficiente. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para usar brazos y piernas y con hacinamiento de 15% a 60%; con nivel educativo de secundaria, con seguro EsSalud, con regular conocimiento y/o capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; grupo etario de 15 a 19 años y de 50 a 59 años, con una densidad de 200 a 300 hab/km2. Viviendas con niveles de ruido medianamente cerca de los 250 a 500m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple parcialmente las disposiciones y expuestos a los residuos sólidos medianamente cercano a los 0.5 a 0.75km. Grupo de población económicamente activa en condición de ocupada, viviendas ubicadas en área urbana en la periferia de la ciudad; con nivel de ingresos del estrato medio; con tipo de vivienda en casa de vecindad y/o vivienda en quinta.	**0.018 < RFL ≤ 0.036**
RIESGO BAJO	Con una precipitación máxima de 24 horas de 88.10mm (estación Obrajillo, 1992), origina un caudal máximo de 40-63 m3/s, con una altura de inundación 0.30- 0.60 m, para una frecuencia de ocurrencia de 2 a 3 veces al año en promedio en cada evento de El Niño, en condiciones de crecida del rio chillón; distribuidas en zonas de planicie y vertiente aluvio-torrencial, de pendiente ligera a moderadamente inclinada (5°-10° y >10°), para sectores y/o tramos de rio con morfología rectilínea, con obras de protección adecuadas. Viviendas de construcción noble con paredes de ladrillo o cemento, techos de concreto armado; estado de conservación buena a muy buena, hasta un 100% de servicios básicos de agua y desagüe; Resiliencia: hasta un 100% del cumplimiento de los procedimientos constructivos, de acuerdo con la norma técnica E-030 sismo resistente; Exposición: para áreas consolidadas de uso urbano, con edificaciones de 1 piso. Grupo poblacional con incidencia en discapacidad para oír y/o para hablar y con hacinamiento menor al 15%; con nivel educativo superior a superior universitario, con seguro de las FFAA-PNP, seguro privado u otro, con conocimiento y/o constante capacitación en temas de gestión de riesgos de desastres; para un grupo etario de 20 a 49 años, con una densidad de 100 a 200 hab/km2 y menores a los 100 hab/km2. Viviendas alejadas a muy alejadas los niveles de ruido de los 500 a 800m y mayor a los 800m, disposición de los residuos sólidos en botaderos; con conocimiento de normatividad ambiental y la cumple mayoritariamente y la respeta totalmente y expuestos a los residuos sólidos alejados a muy alejados mayor a 1km. Grupo de población económicamente activa en condición de trabajador independiente/dependiente, viviendas ubicadas en zona consolidada y urbanizada; con nivel de ingresos del estrato medio alto a alto; con tipo de vivienda en edificio y propia, vivienda casa independiente.	**0.011 ≤ RFL ≤ 0.018**

Elaboración: Equipo técnico 2021

El distrito de Comas presenta tres niveles de riesgo ante inundación fluvial: NIVEL DE RIESGO MUY ALTO con 21% (27 manzanas, con una población de 1,867 habitantes) del área de influencia por peligro de inundación fluvial; NIVEL DE RIESGO ALTO con 23% (30 manzanas, con 1680 habitantes) del área de influencia por peligro de inundación fluvial; NIVEL DE RIESGO MEDIO con 56% (74 manzanas, con 6,027 habitantes) del área de influencia por peligro de inundación fluvial.

Mapa N° 27: *Riesgo por inundación fluvial*



Fuente: INEI 2017, ANA, SENAHI

4.2. SECTORES CRITICOS DE ALTO RIESGO

Son espacios de homogéneos en condición de muy alto y alto riesgo, que corresponden a áreas impactadas por uno o varios tipos de riesgos, y por sus condiciones físicas, sociales, económicas y ambientales merecen una especial e inmediata atención dentro de un plan de intervención de mitigación y/o reducción de sus efectos de recurrencia de riesgo.

4.2.1. IDENTIFICACION DE SECTORES CRITICOS DE ALTO RIESGO

Frente un escenario de alto riesgo ante sismos, caídas de roca, flujo de detritos e inundación fluvial, se ha identificado 27 sector crítico de alto riesgo en el área urbana de Comas, de los cuales se especifican, las áreas involucradas en los niveles de muy alto y alto riesgo: número de manzanas (IMP 2021), número de habitantes (INEI 2017), número de instituciones educativas (MINEDU 2020), número de establecimientos de salud (MINSA 2020).

Cuadro N° 88: *Identificación de sectores críticos de alto riesgo, con afectación a la Manzana, Población, Instituciones educativas y establecimientos de salud en distrito de Comas*

ID	SECTORES CRITICOS		NIVEL MUY ALTO										NIVEL ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
1	ZONAL 01	SC Z1-1											50	1.0	11,313	2.2	20	11		3	1	
2		SC Z1-2	162	3.1	11,270	2.2	6	8	1	1												
3	ZONAL 02	SC Z2-1	115	2.2	7,216	1.4	1						3	0.1	221	0.04	1					
4		SC Z2-2	89	1.7	13,540	2.6	15	2					58	1.1	9,455	1.8	14	2		2		
5		SC Z2-3	117	2.3	5,739	1.1		1														
6		SC Z2-4	206	4.0	8,168	1.6	1															
7	ZONAL 03	SC Z3-1	123	2.4	11,872	2.3	12			2	1		113	2.2	15,729	3.0	17	3				
8		SC Z3-2	478	9.3	20,834	4.0	11	1					6	0.1	342	0.1						
9	ZONAL 04	SC Z4-1	66	1.3	9,402	1.8	5	2					33	0.6	4,523	0.9	5	2		1		
10		SC Z4-2	254	4.9	11,219	2.2	4	4					21	0.4	1,102	0.2						
11	ZONAL 05	SC Z5-1	56	1.1	3,247	0.6							1	0.02	64	0.01	2					
12		SC Z5-2	334	6.5	9,508	1.8	6	1														
13		SC Z5-3	94	1.8	12,037	2.3	12	1		1			39	0.8	7,485	1.4	4	1		1		
14	ZONAL 06	SC Z6-1											53	1.0	9,895	1.9	11	2		4		
15	ZONAL 07	SC Z7-1											41	0.8	6,369	1.2	8	2		5	2	
16	ZONAL 08	SC Z8-1											58	1.1	5,760	1.1	7			1		
17	ZONAL 09	SC Z9-1											67	1.3	11,431	2.2	19	6		1		
18	ZONAL 12	SC Z12-1	282	5.5	8,583	1.6	2															
19		SC Z12-2	170	3.3	2,758	0.5																
20		SC Z12-3	211	4.1	6,594	1.3																
21		SC Z12-4	22	0.4	2,251	0.4	2						32	0.6	5,584	1.1	13	1				
22		SC Z12-5	97	1.9	11,545	2.2	11	1	1				13	0.3	1,857	0.4				1		
23		SC Z12-6	43	0.8	5,202	1.0	5	1	1	1												
24	ZONAL 13	SC Z13-1	46	0.9	4557	0.9	1			1			28	0.5	4060	0.8	4			1		
25	ZONAL 14	SC Z14-1	27	0.5	1867	0.4																
26		SC Z14-2											26	0.5	2,873	0.6	4					
27		SC Z14-3											65	1.3	4,449	0.9	3					
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0

Fuente: INEI, IMP, MINEDU, MINSA.

Donde:
- MZ: Manzanas
- POB: Población (N° hab)
- I.E.: Instituciones Educativas
- C.S.: Establecimientos de Salud
- CO: Comisarias
- ME: Mercados de abastos
- AB Agencias Bancarias
- BO: Bomberos

Descripción de los Sectores Críticos de muy alto y alto riesgo

Se ha identificado 27 sectores críticos, que comprende 3,699 manzanas (71.7%), de los cuales compromete una población de 269,921 habitantes, 226 instituciones educativas, 52 establecimientos de salud, 3 comisarías, 26 mercados y 4 entidades bancarios. De los sectores críticos de muy alto riesgo se tiene 2,992 manzanas (58%), que compromete una población de 167,409 habitantes, 94 instituciones educativas, 22 establecimientos de salud, 3 comisarías, 6 mercados y 1 entidad bancaria; de los sectores críticos de alto riesgo se tiene 707 manzanas (13.7%), que compromete una población de 102,512 habitantes, 132 instituciones educativas, 30 establecimientos de salud, 20 mercados y 3 establecimientos bancarios, respectivamente.

ZONAL 1

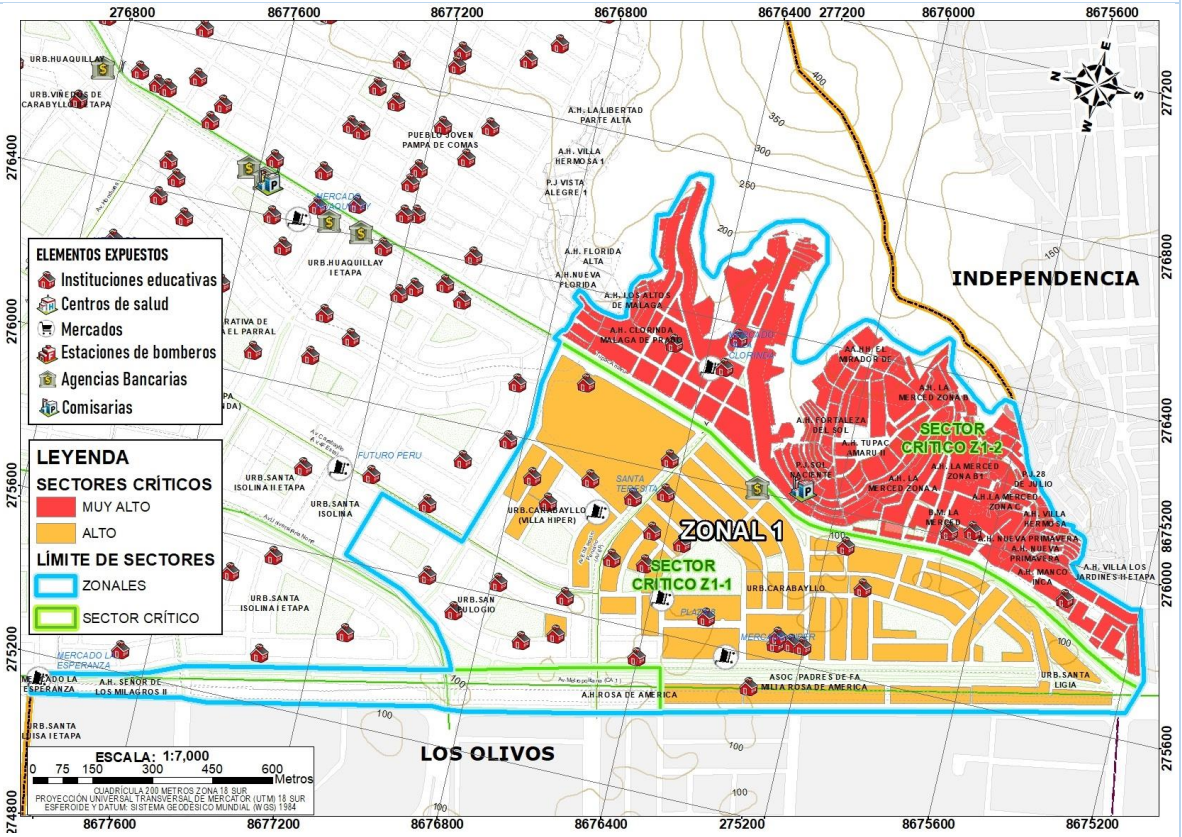
Se localiza al Sur del distrito de Comas, entre las avenidas Metropolitana, Tupac Amaru, El Parral y Universitaria, se compone por las agrupaciones urbanas: Urb. La Merced, presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujos de detritos, se describe 2 sectores críticos:

1. **SECTOR CRÍTICO 1: SC-Z1.1**

   Presenta un **nivel de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (depósitos aluvial y fluvial), geomorfológicas (colina y lomada en roca intrusiva), tipo de suelo (arcillas y limo), pendiente (plano o casi nivel); hidrogeología (alta permeabilidad), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 50 manzanas con una población de 11,313 habitantes, con 20 Instituciones educativas, 11 establecimientos de salud, 3 mercados y 1 entidad bancaria.

2. **SECTOR CRÍTICO 2: SC-Z1.2**

   Presenta un **nivel de Riego Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (depósitos aluvial y fluvial), geomorfológicas (llanura o planicie aluvial), tipo de suelo (gravas), pendiente (de moderada a fuertemente empinada a empinada); hidrogeología (alta permeabilidad), y muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 162 manzanas con una población de 11,270 habitantes, con 6 Instituciones educativas, 8 establecimientos de salud, 1 comisaría, y 1 mercado.



ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
1.	ZONAL 01	SC Z1-1											50	1.0	11,313	2.2	20	11		3	1	
2.		SC Z1-2	162	3.1	11,270	2.2	6	8	1	1												
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0

ZONAL 2

Se localiza al Sur del distrito de Comas, entre las avenidas Tupac Amaru, divisoria y pasaje San José, está compuesta por las agrupaciones urbanas: AH Nuevo Amanecer, AH Cerro Peruano La Libertad, AH San Francisco, Pueblo Joven Pampas de Comas, AH Villa Belén, AH San Martín de Porres, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujo de detritos, se describen 4 sectores críticos:

3. SECTOR CRÍTICO 3: SC-Z2.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias), geomorfológicas (colina y lomada en roca intrusiva), tipo de suelo (arcillas y limo), pendiente (plano o casi nivel); hidrogeología (alta permeabilidad), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 118 manzanas con una población de 7,437 habitantes y 2 Instituciones educativas.

4. SECTOR CRÍTICO 4: SC-Z2.2

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósitos aluviales), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas), pendiente (de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (acuíferos de alta permeabilidad), y media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 147 manzanas con una población de 22,995 habitantes, con 29 Instituciones educativas y 2 mercados.

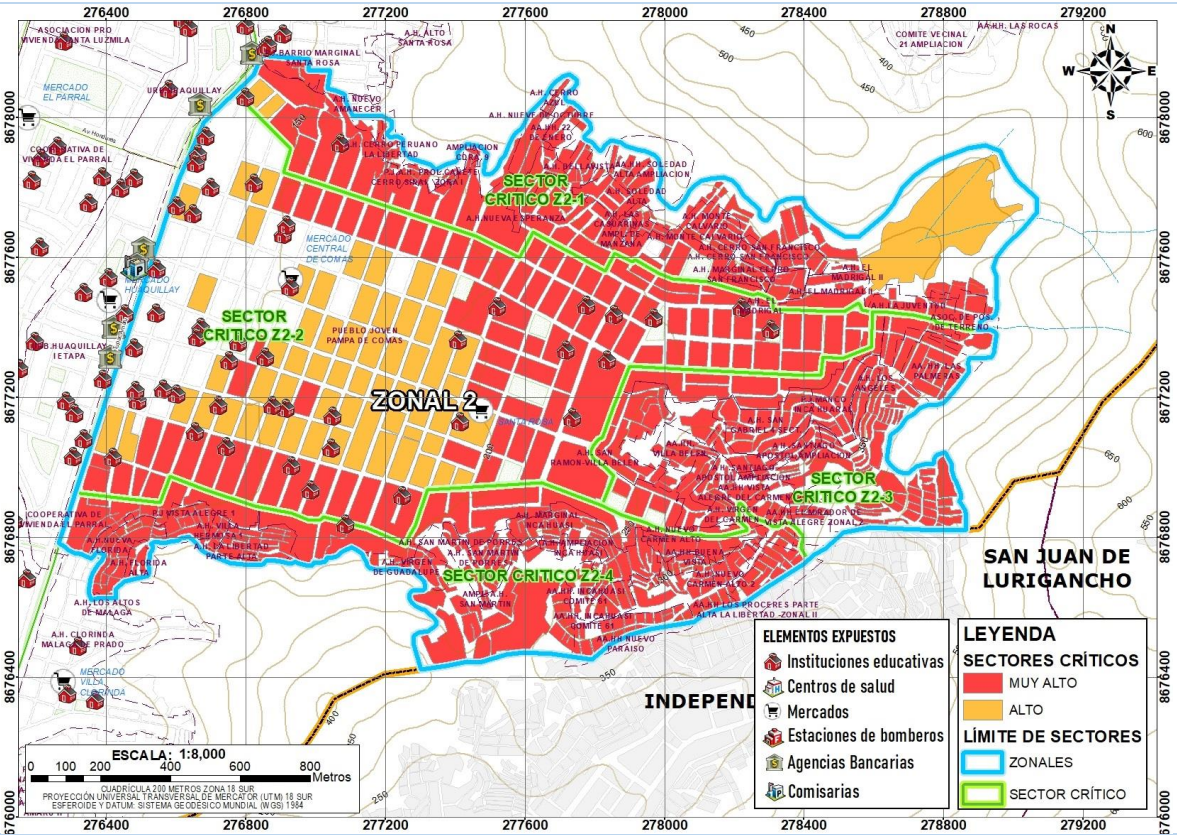
5. SECTOR CRÍTICO 5: SC-Z2.3

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias), geomorfológicas (colina y lomada en roca intrusiva y roca volcano sedimentaria), tipo de suelo (arcillas y limo), pendiente (de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (acuífero de alta permeabilidad), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 117 manzanas con una población de 5,739 habitantes, con 1 establecimientos de salud.

6. SECTOR CRÍTICO 6: SC-Z2.4

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias y formaciones rocosas), geomorfológicas (Colina y lomada en roca sedimentaria y roca intrusiva), tipo de suelo (gravas), pendiente (de moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuíferos de baja permeabilidad), y alta y muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 206 manzanas con una población de 8,168 habitantes, con 1 Instituciones educativas.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
3	ZONAL 02	SC Z2-1	115	2.2	7,216	1.4	1						3	0.1	221	0.04	1					
4		SC Z2-2	89	1.7	13,540	2.6	15	2					58	1.1	9,455	1.8	14	2		2		
5		SC Z2-3	117	2.3	5,739	1.1		1														
6		SC Z2-4	206	4.0	8,168	1.6	1															
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 3

Se localiza al Centro Este del distrito de Comas, entre las calles Los Incas, Brescia, Los Cipreses, Belaunde, Casanave, Lord Cochrane, y Abraham Valdelomar, se compone por las agrupaciones urbanas: Pueblo Joven El Carmen, Pueblo Joven Dios es Amor, AH Nuevo San José, AH Los Girasoles, PJ Vista Alegre, AH Señor de la Misericordia, AH Divino Niño, Pueblo Joven Señor de los Milagros, AH Las Rocas, AH Los Ángeles, AH El Mirador, Pueblo Joven de las Nieves, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujos de detritos se describe 2 sectores críticos:

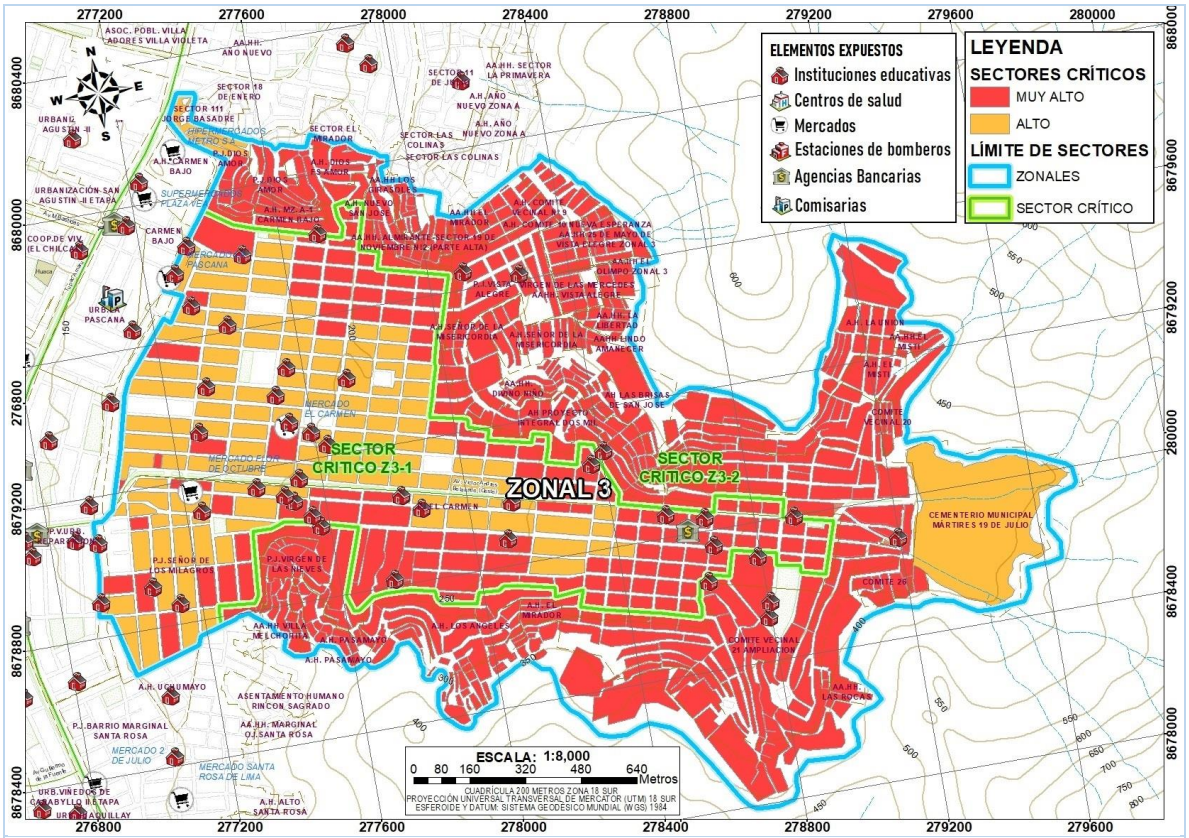
7. SECTOR CRÍTICO 7: SC-Z3.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas), pendiente (ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad) de media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 236 manzanas con una población de 27,601 habitantes, con 29 Instituciones educativas, 3 establecimientos de salud, 2 mercados y 1 entidad bancaria.

8. SECTOR CRÍTICO 8: SC-Z3.2

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias y depósitos aluvial), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, terrazas bajas y Montaña en roca volcano-sedimentaria), tipo de suelo (gravas), pendiente (de moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad y fisurado karstico), y alta a muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 484 manzanas con una población de 21,176 habitantes, con 11 Instituciones educativas, 1 establecimientos de salud, 3 cementerio.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
7	ZONAL	SC Z3-1	123	2.4	11,872	2.3	12			2	1		113	2.2	15,729	3.0	17	3				
8	03	SC Z3-2	478	9.3	20,834	4.0	11	1					6	0.1	342	0.1						
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 4

Se localiza al Noreste del distrito de Comas, entre las calles Andrés A. Cáceres, Avenida Tupac Amaru, Juan Peña, , La Peyre, Jupiter, Venus, Gregorio Miranda, Francisco Bolognesi, Daniel Portocarrera, Juan Montoya, Teodoro Garrido, Angel Morales, Alfonso Ugarte, Carlos More, Avenida Tupac Amaru, F. Moreno, 20, Alfonso Ugarte, Gonzales Prada, Leoncio Coronado, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujos de detritos se describe 2 sectores críticos:

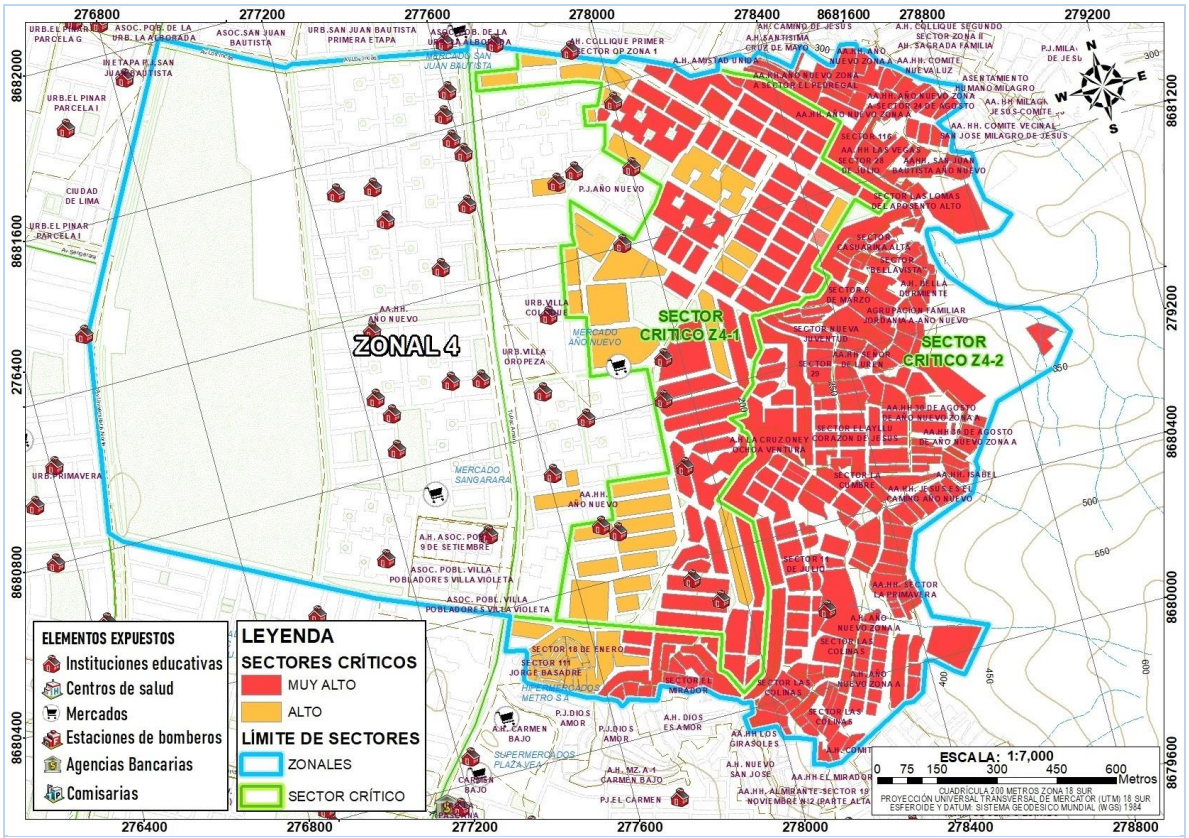
9. SECTOR CRÍTICO 9: SC-Z4.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial y vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas y arenas), pendiente (plano o casi nivel a ligeramente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad y acuífero Fisurado Karstico) de media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 99 manzanas con una población de 13,925 habitantes, con 10 Instituciones educativas, 4 establecimientos de salud y 1 mercado.

10. SECTOR CRÍTICO 9: SC-Z4.2

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias, depósito aluvial), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, terrazas bajas y Montaña en roca volcano-sedimentaria), tipo de suelo (gravas), pendiente (de moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad y fisurado karstico), y alta a muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 275 manzanas con una población de 12,321 habitantes, con 4 Instituciones educativas y 4 establecimientos de salud.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
9	ZONAL 04	SC Z4-1	66	1.3	9,402	1.8	5	2					33	0.6	4,523	0.9	5	2		1		
10		SC Z4-2	254	4.9	11,219	2.2	4	4					21	0.4	1,102	0.2						
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 5

Se localiza al Noreste del distrito de Comas, entre las calles Alfonso Ugarte, Avenida Tupac Amaru, La Libertad, Los Cipreces, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: AH Bello Horizonte, AH Primavera, AH Belen, AH Collique – 1er y 2do Sector, AH Las Lomas, AH Nueva Esperanza, AH Buenos Aires, AH Camino de Jesús, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujo de detritos, se describen 3 sectores críticos:

11. SECTOR CRÍTICO 11: SC-Z5.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial y formaciones rocosas tonalitas y dioritas), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial, Colina y lomada en roca intrusiva, terrazas bajas y Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (arcillas), pendiente (moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad a Acuífero Fisurado Karstico), de media, alta y muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 57 manzanas con una población de 3,311 habitantes y 2 Instituciones educativas.

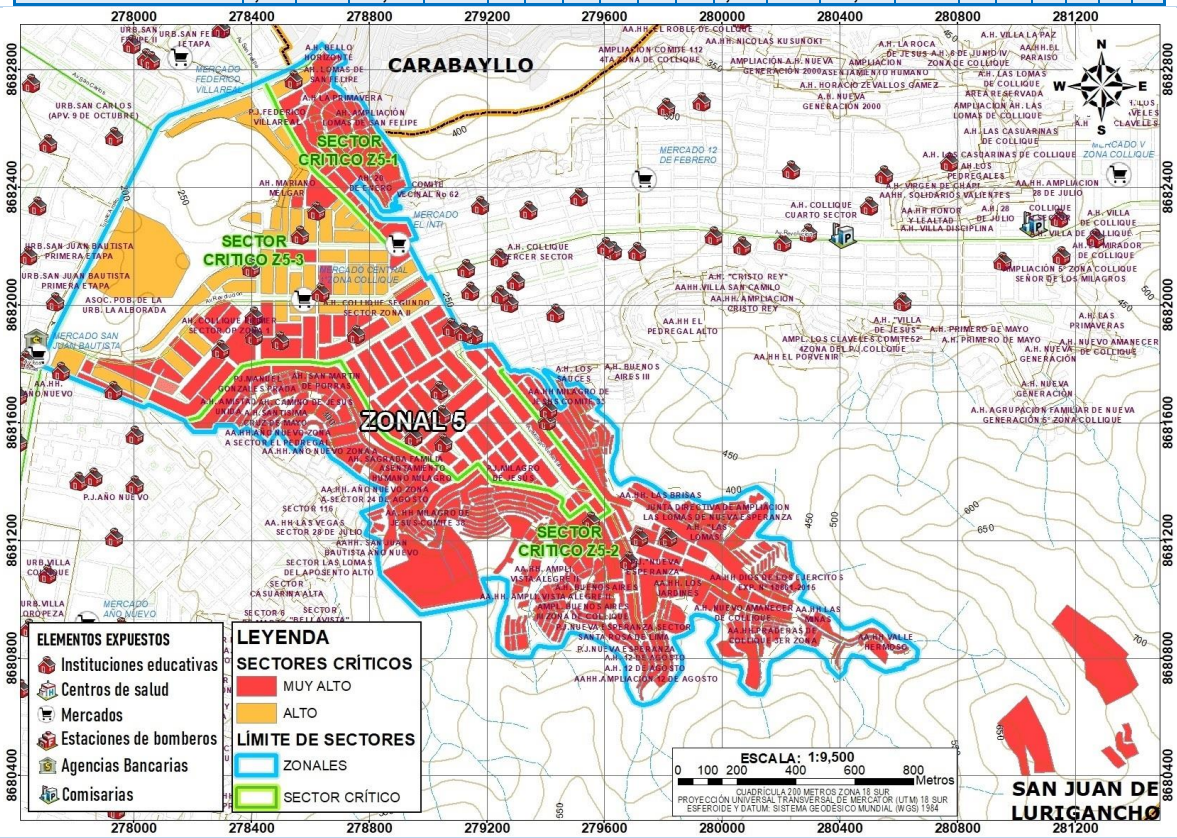
12. SECTOR CRÍTICO 12: SC-Z5.2

Presenta un N**ivel de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (depósitos aluviales y formaciones volcano-sedimentarias), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Terrazas bajas, Montaña en roca volcano-sedimentaria y Montaña en roca volcano-sedimentaria), tipo de suelo (gravas), pendiente (de moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (Acuífero Fisurado Karstico de permeabilidad alta a acuitardo Intrusivo de permeabilidad muy baja), de muy alta a alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 334 manzanas con una población de 9,508 habitantes, con 6 Instituciones educativas y 1 establecimiento de salud.

13. SECTOR CRÍTICO 13: SC-Z5.3

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial, roca plutónica), geomorfológicas (llanura o planicie aluvial, vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y terrazas bajas), tipo de suelo (gravas y arena), pendiente (de ligeramente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta de alta permeabilidad, acuífero fisurado karstico de permeabilidad elevada), de media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 133 manzanas con una población de 19,522 habitantes, con 16 instituciones educativas, 2 establecimientos de salud y 2 mercados.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
11	ZONAL 05	SC Z5-1	56	1.1	3,247	0.6							1	0.02	64	0.01	2					
12		SC Z5-2	334	6.5	9,508	1.8	6	1														
13		SC Z5-3	94	1.8	12,037	2.3	12	1		1			39	0.8	7,485	1.4	4	1		1		
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



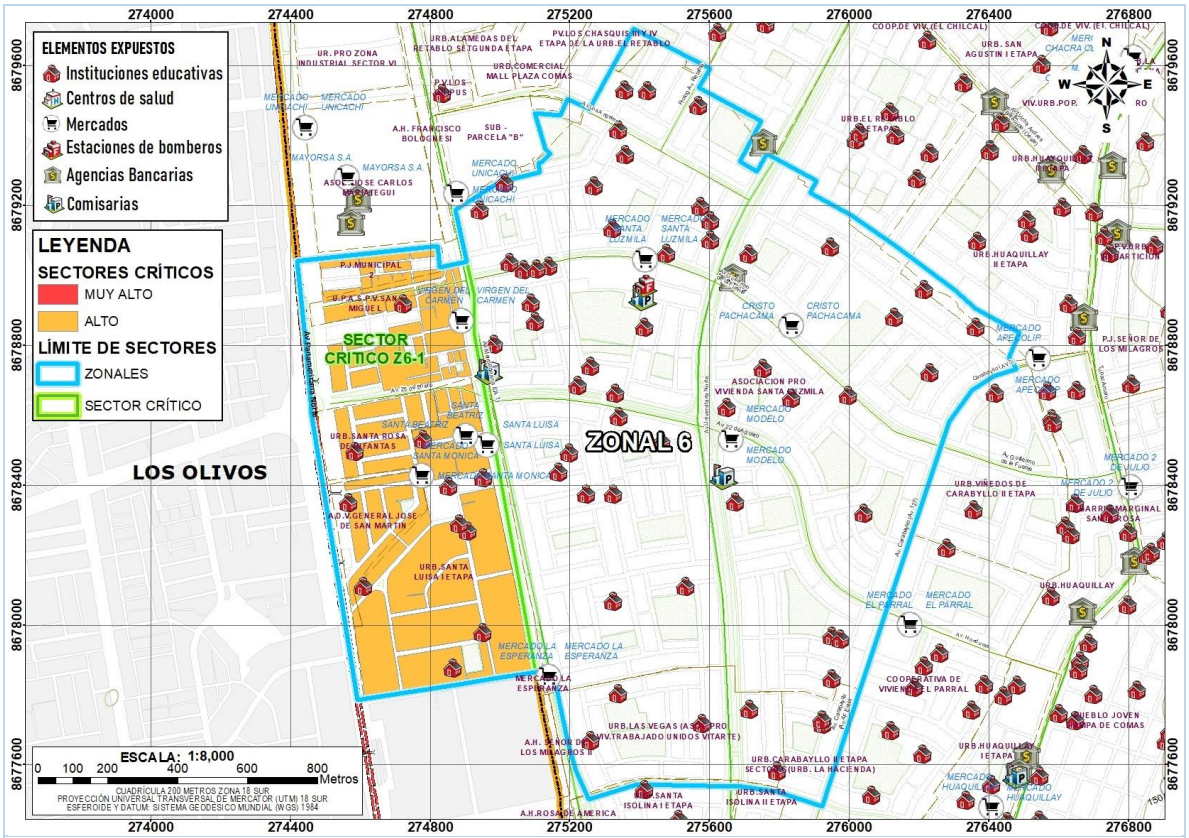
ZONAL 6

Se localiza al Suroeste del distrito de Comas, entre las calles San Bernardo, Alfredo Mendiola, Primavera, avenida Metropolitana, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: Pueblo Joven Municipal 2, Urb. Santa Rosa de Infantas, ADV General José de San Martín, Urb Santa Luisa, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), se describen 1 sectores críticos:

14. SECTOR CRÍTICO 14: SC-Z6.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial y formaciones rocosas tonalitas y dioritas), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial, Colina y lomada en roca intrusiva, terrazas bajas y Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (arcillas), pendiente (moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso de alta permeabilidad a Acuífero Fisurado kárstico), de media, alta y muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 53 manzanas con una población de 9,895 habitantes y 11 Instituciones educativas, 2 establecimientos de salud y 4 mercados.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
14	ZONAL 06	SC Z6-1											53	1.0	9,895	1.9	11	2		4		
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



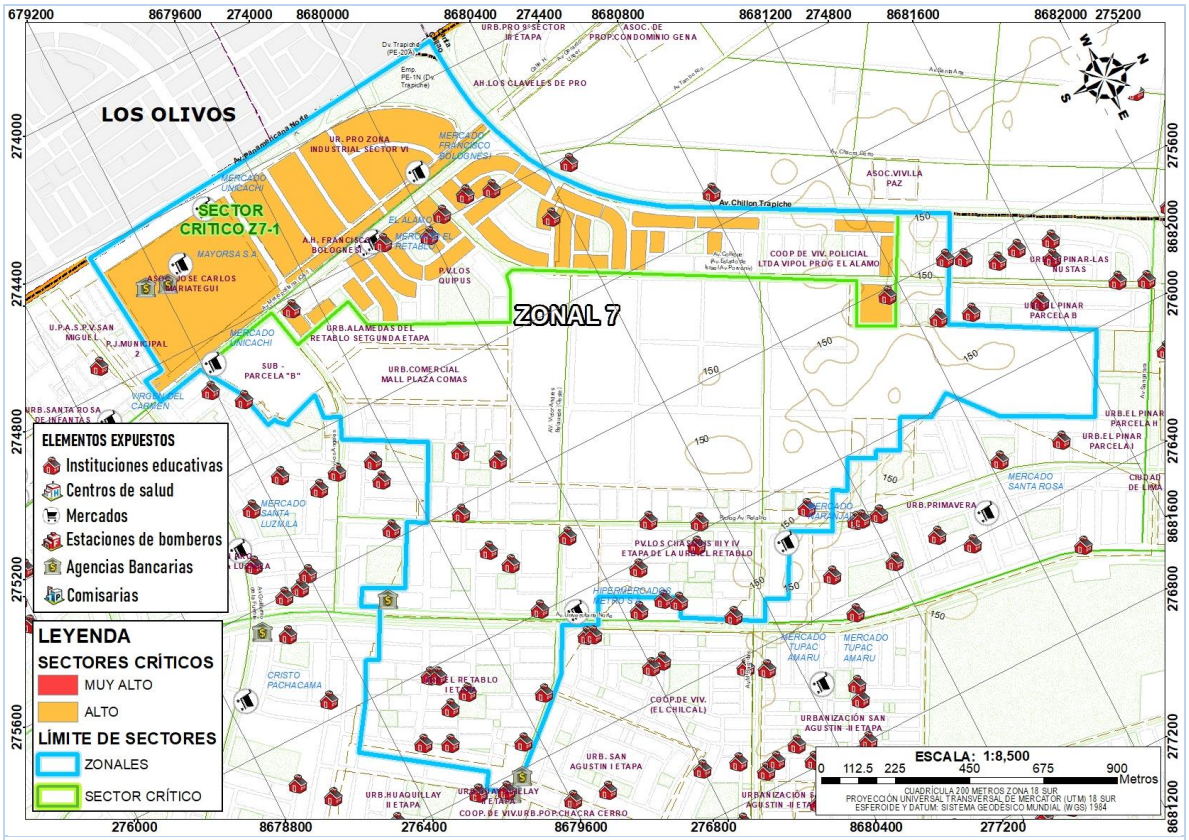
ZONAL 7

Se localiza al Oeste del distrito de Comas, entre las calles Primavera, Metropolitana, Chillón Trapiche, Avenidas San Bernardo, Alfredo Mendiola, Primavera, avenida Metropolitana, 16, 13, Republica de Israel, Monteagudo, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: Coop. De Viv policial Vipol Prog. El Alamo, AH Francisco Bolognesi, Urb. Pro Zona Industrial Sector VI, Urb Los Quipus, AH Francisco Bolognesi, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), se describen 1 sectores críticos:

15. SECTOR CRÍTICO 15: SC-Z7.1

Presenta un N**ivel de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial, fluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial), tipo de suelo (arcillas, limos y gravas), pendiente (plano o casi nivel a ligeramente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado Alta de permeabilidad elevada), de media vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 41 manzanas con una población de 6,369 habitantes y 8 Instituciones educativas, 2 establecimientos de salud, 5 mercados y 2 entidades bancarias.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
15	ZONAL 07	SC Z7-1											41	0.8	6,369	1.2	8	2		5	2	
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



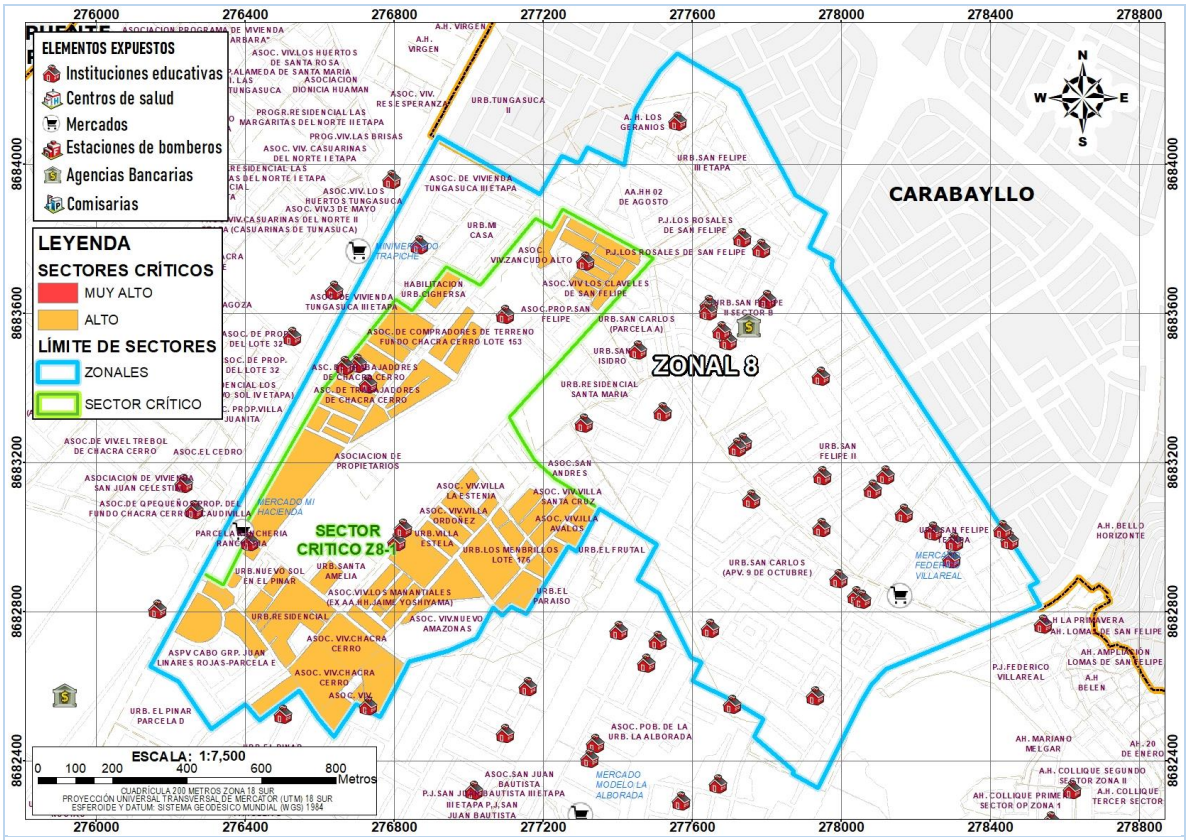
ZONAL 8

Se localiza al Noroeste del distrito de Comas, entre las calles 75, Chillón Trapiche, Chacra Cerro, Ventura Monjaras, San Felipe, Mariano Condorcanqui, San Pedro, Las Peras, La Chonta, Palmeras, Algarrobos, Los Incas, Los Pinos, 75. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: Asoc de Vivienda Chacra Cerro, Urb Santa Amelia, Urb Nuevo Sol en el Pinar, Urb Villa Estela, Asoc. Viv Villa Santa Cruz, Asoc de Prop San Felipe, Asoc Viv Zancudo Alto, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), se describen 1 sectores críticos:

16. SECTOR CRÍTICO 16: SC-Z8.1

Presenta un N**ivel de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial, fluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial), tipo de suelo (arcillas, limos, arena y relleno), pendiente (plano o casi nivel a ligeramente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso con nivel freático superficial, acuífero poroso no consolidado Alta de permeabilidad elevada), de media vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 58 manzanas con una población de 5,760 habitantes y 7 Instituciones educativas, 1 mercado.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
16	ZONAL 08	SC Z8-1											58	1.1	5,760	1.1	7			1		
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



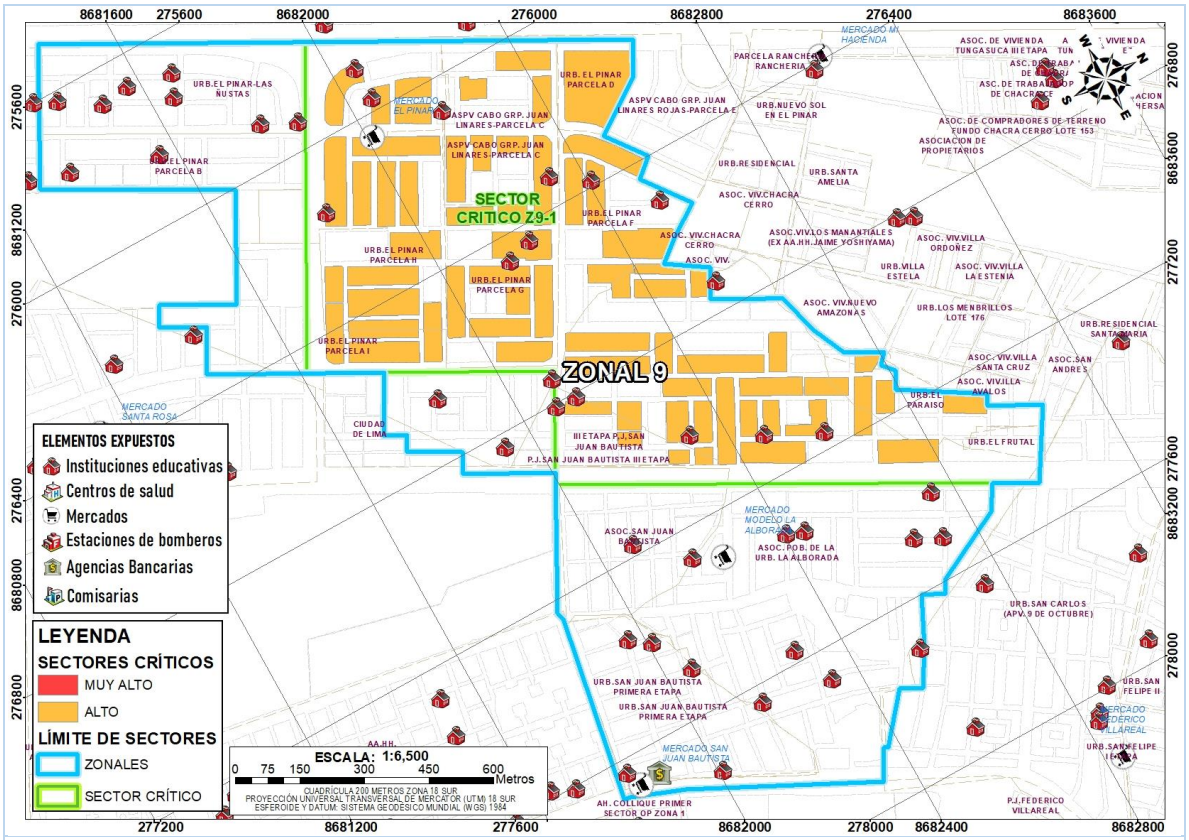
ZONAL 9

Se localiza al Noroeste del distrito de Comas, entre las calles Chillón Trapiche, 75, Los Pinos, 73, 65, Algarrobos, Tara, Palmeras, La Chonta, Los Manzanos, Las Fresas, Los Duraznos, San Pedro, Universitaria, Amancaes, Los Jazmines, Shinchi Roca, San Isidro, Girasoles, San Joaquín, Tupac Amaru, Los Incas, Universitaria, Flor de Upis, 75, Los Naranjos, 54, Retablo, 19, 17, Los Chasquis, 13, 1, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: Urb El Pinar, Urb La Alborada, Urb El Paraiso, Urb El Frutal, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), se describen 1 sectores críticos:

17. SECTOR CRÍTICO 17: SC-Z9.1

Presenta un N**ivel de Riesgo Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial, fluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial), tipo de suelo (arcillas y limos), pendiente (plano o casi nivel a ligeramente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso con nivel freático superficial), de media vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 67 manzanas con una población de 11,431 habitantes y 19 Instituciones educativas, 1 mercado.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
17	ZONAL 09	SC Z9-1											67	1.3	11,431	2.2	19	6		1		
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 12

Se localiza al Noreste del distrito de Comas, entre las avenidas Pachacútec, Milagros de Jesús, Cañete, San Martin, Jorge Chávez, Ramon Castilla, Arnaldo Márquez, Bernardo Alcedo, Yungay, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: AH Collique, AH Los Sauces, AH Buenos Aires, AH Señor de Los Milagros, Los Claveles, Cementerio de Collique, AH Villa Florida, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujo de detritos, se describen 4 sectores críticos:

18. SECTOR CRÍTICO 18: SC-Z12.1

Presenta un N**iveles de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias, volcano-sedimentaria y depósito aluvial), geomorfológicas (Montaña en roca volcano-sedimentaria, Colina y lomada en roca intrusiva), tipo de suelo (gravas), pendiente (fuertemente inclinada); hidrogeología (Acuitardo Sedimentarioalta permeabilidad), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 282 manzanas con una población de 8,583 habitantes y 2 Instituciones educativas.

19. SECTOR CRÍTICO 19: SC-Z12.2

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (afloramientos rocosos), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Montaña en roca volcano-sedimentaria, Montaña en roca intrusiva), tipo de suelo (gravas), pendiente (moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (Acuitardo Intrusivo de permeabilidad baja a muy baja), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 170 manzanas con una población de 2,758 habitantes.

20. SECTOR CRÍTICO 20: SC-Z12.3

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (formaciones sedimentarias), geomorfológicas (Montaña en roca intrusiva, terrazas bajas, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas), pendiente (moderadamente inclinada a fuertemente inclinada); hidrogeología (Acuitardo Intrusivo de permeabilidad muy baja), de muy alta a alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 211 manzanas con una población de 6,594 habitantes.

21. SECTOR CRÍTICO 21: SC-Z12.4

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial), geomorfológicas (Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas), pendiente

(plano a ligeramente inclinado); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta, acuífero fisurado kárstico de permeabilidad elevada a acuitardo intrusivo de permeabilidad muy baja), de alta y muy alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 52 manzanas con una población de 7,835 habitantes, con 15 Instituciones educativas y 1 establecimiento de salud.

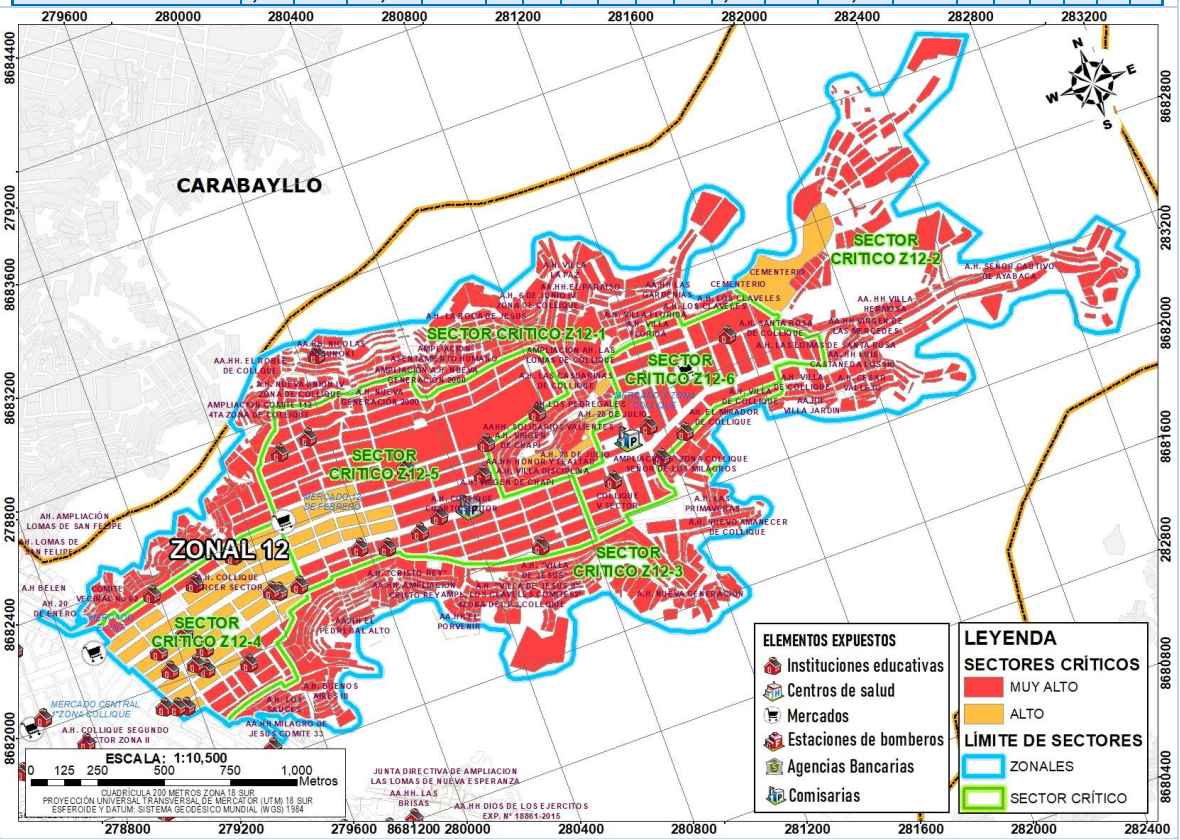
22. SECTOR CRÍTICO 22: SC-Z12.5

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial), geomorfológicas (vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y terrazas bajas), tipo de suelo (gravas), pendiente (de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta, acuífero poroso con nivel freático superficial, de permeabilidad elevada), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 110 manzanas con una población de 1,402 habitantes, con 1 establecimientos de salud, 1 comisaria y 1 mercado.

23. SECTOR CRÍTICO 23: SC-Z12.6

Presenta un **nivel de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial), geomorfológicas (vertiente o piedemonte aluvio-torrencial), tipo de suelo (gravas), pendiente (de ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (acuitardo intrusivo de permeabilidad muy baja y acuífero poroso no consolidado alta de permeabilidad elevada), y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 43 manzanas con una población de 5,202 habitantes, con 5 Instituciones educativas, 1 establecimiento de salud, 1 comisaria y 1 mercado.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
18	ZONAL 12	SC Z12-1	282	5.5	8,583	1.6	2															
19		SC Z12-2	170	3.3	2,758	0.5																
20		SC Z12-3	211	4.1	6,594	1.3																
21		SC Z12-4	22	0.4	2,251	0.4	2						32	0.6	5,584	1.1	13	1				
22		SC Z12-5	97	1.9	11,545	2.2	11	1	1				13	0.3	1,857	0.4				1		
23		SC Z12-6	43	0.8	5,202	1.0	5	1	1	1												
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 13

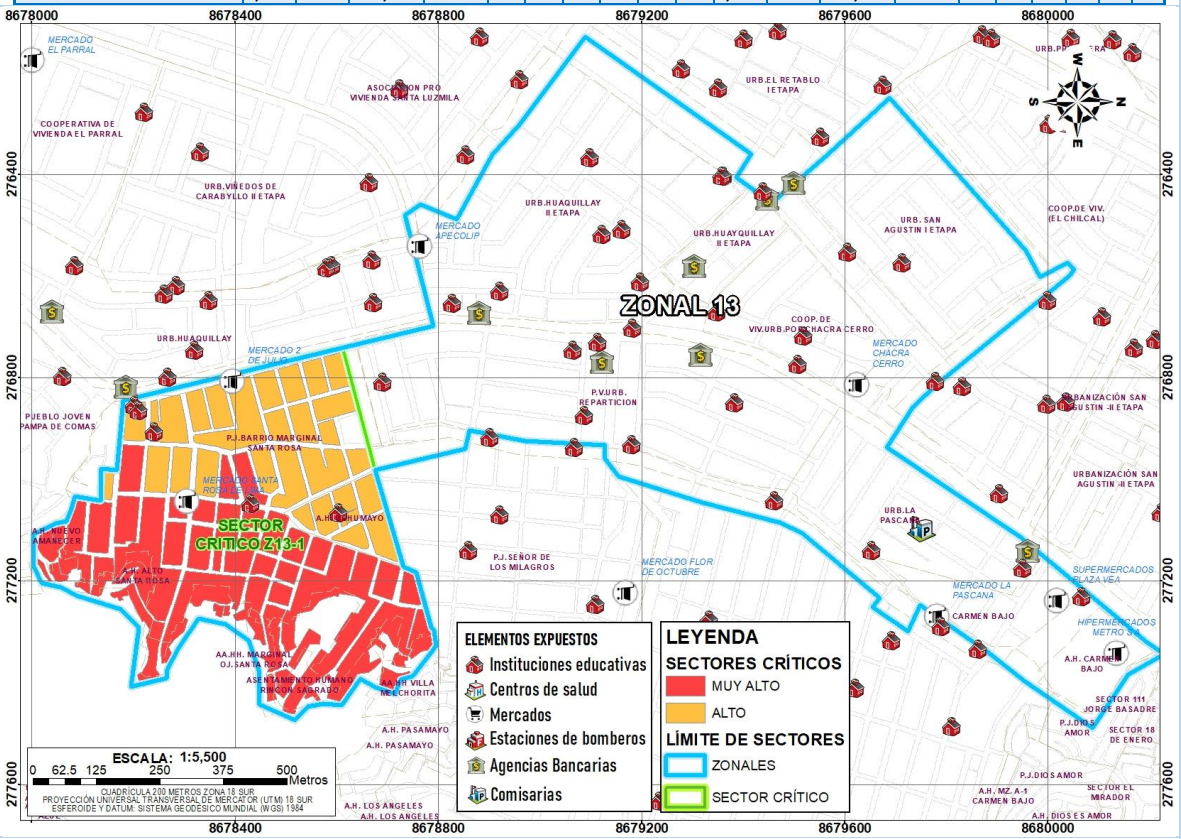
Se localiza al Sur del distrito de Comas, entre las avenidas Tupac Amaru, Los Incas, confraternidad, otros. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: AH Nuevo Amanecer, AH Santa Rosa, AH

Rincón Sagrado, AH Uchumayo, AH Villa Melchorita, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW), caídas de rocas y flujo de detritos, se describen 4 sectores críticos:

24. SECTOR CRÍTICO 24: SC-Z13.1

Presenta dos N**iveles de Riesgo Muy Alto y Alto**, por sus condiciones geológicas (depósito aluvial y formaciones sedimentarias), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, Terrazas bajas y Colina y lomada en roca sedimentaria), tipo de suelo (gravas y arenas), pendiente (ligeramente inclinada a moderadamente inclinada); hidrogeología (Acuífero Poroso No Consolidado Alta de permeabilidad elevada), de muy alta a alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 74 manzanas con una población de 8,617 habitantes, 5 Instituciones educativas y 2 mercados.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
24	ZONAL 13	SC Z13-1	46	0.9	4557	0.9	1			1			28	0.5	4060	0.8	4			1		
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



ZONAL 14

Se localiza al Noroeste del distrito de Comas, entre las avenidas Panamericana Norte, Chillón Trapiche, El Rosal, Malecón Chillón, río Chillón. Está compuesta por las agrupaciones urbanas: AH Los Claveles de Pro, Asoc Villa Paz, Urb Maria Auxiliadora, Asoc Viv Chacra Cerro, Asoc Prop Cesar Vallejo, Asoc El Paraíso, Urb El Pinar, Fundo La Esperanza Alta, Las Terrazas de Comas, Asoc Viv Santa Barbara, Residencial Las Alondras, otros. Presenta un ESCENARIO DE RIESGO ALTO con la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud (8.0 a 9.0 MW) e inundación fluvial, se describen 3 sectores críticos:

25. SECTOR CRÍTICO 25: SC-Z14.1

Presenta un N**iveles de Riesgo Muy Alto**, por sus condiciones geológicas (Depósito fluvial), geomorfológicas (Llanura de inundación, Llanura aluvial cerca al cauce del río y cauce de río), tipo de suelo (gravas, arcillas y limo), pendiente (plano o casi nivel); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta de permeabilidad elevada), de muy alta y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 27 manzanas con una población de 1,867 habitantes.

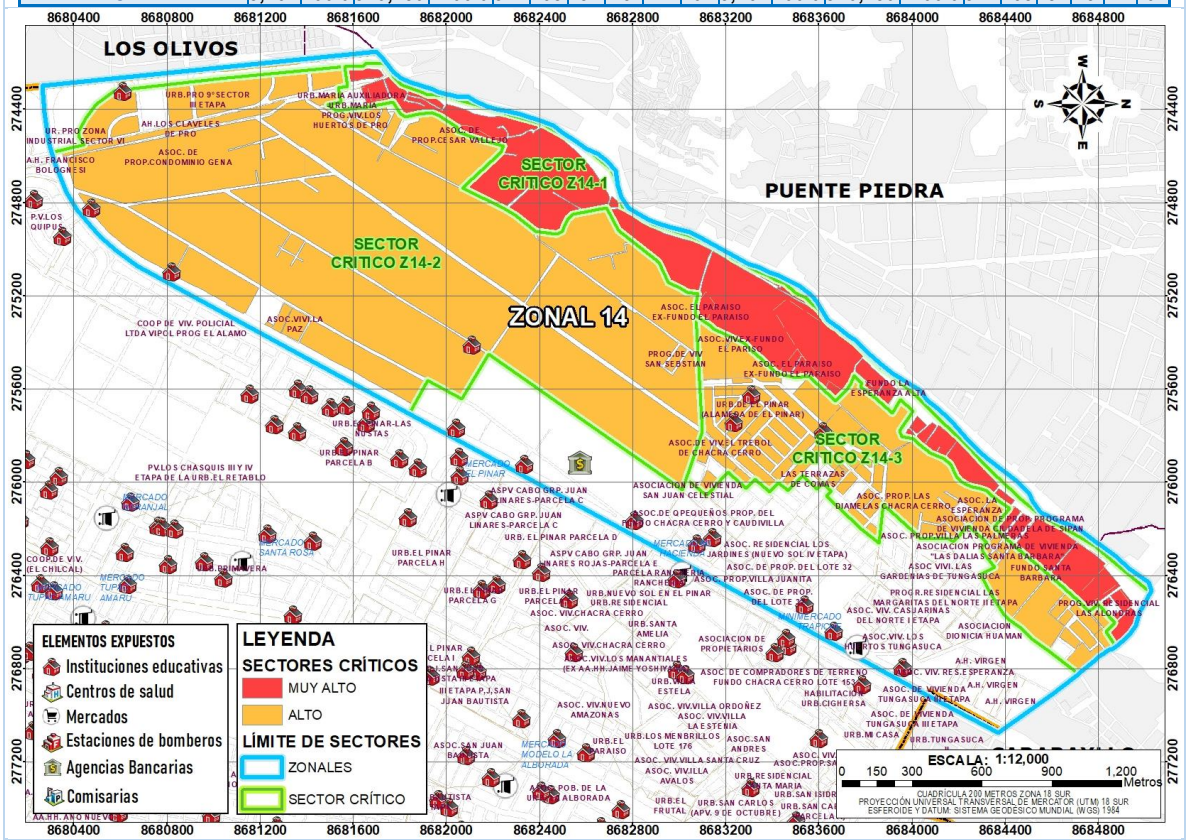
26. SECTOR CRÍTICO 26: SC-Z14.2

Presenta dos N**iveles de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (Depósito fluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial, Llanura aluvial cerca al cauce del río, Llanura de inundación), tipo de suelo (arcillas y limo, gravas), pendiente (plano o casi nivel); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta de permeabilidad elevada), de media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 26 manzanas con una población de 2,873 habitantes y 4 Instituciones educativas.

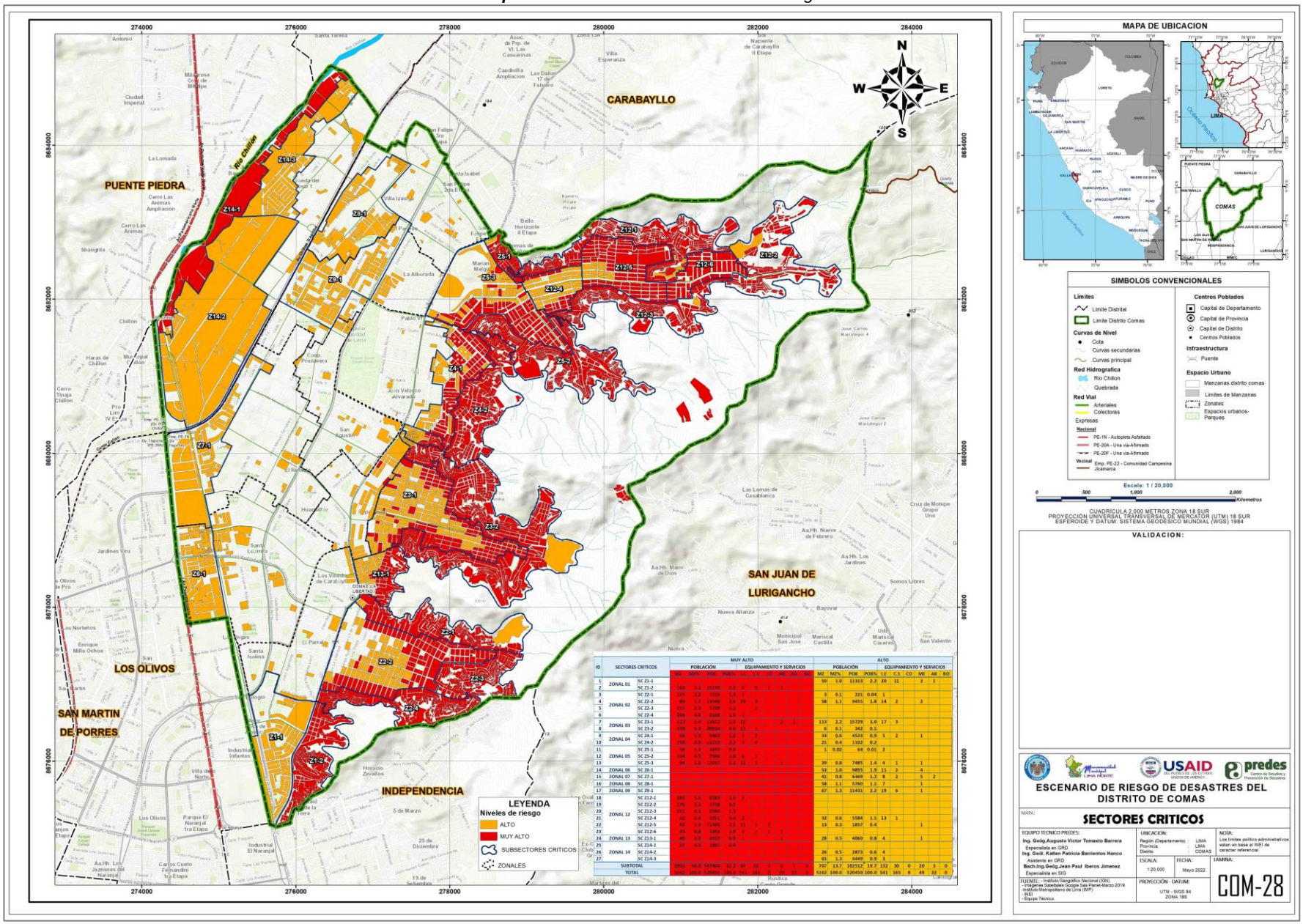
27. SECTOR CRÍTICO 27: SC-Z14.3

Presenta dos N**iveles de Riesgo Alto**, por sus condiciones geológicas (Depósito fluvial), geomorfológicas (Llanura o planicie aluvial, Llanura aluvial cerca al cauce del río y Cauce del río), tipo de suelo (gravas), pendiente (plano o casi nivel); hidrogeología (acuífero poroso no consolidado alta de permeabilidad elevada), de media y alta vulnerabilidad. Por consecuencia compromete 65 manzanas con una población de 4,449 habitantes y 3 Instituciones educativas.

ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO										ALTO									
			POBLACIÓN				EQUIPA. Y SERVICIOS						POBLACIÓN				EQUIP. Y SERVICIOS					
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO
25	ZONAL 14	SC Z14-1	27	0.5	1867	0.4																
26		SC Z14-2											26	0.5	2,873	0.6	4					
27		SC Z14-3											65	1.3	4,449	0.9	3					
SUBTOTAL			2,992	58.0	167,409	32.2	94	22	3	6	1	0	707	13.7	102,512	19.7	132	30	0	20	3	0
TOTAL			5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0	5,162	100.0	520,450	100.0	541	165	8	49	22	0



Mapa N° 28: *Sectores críticos de alto riesgo*



ID	SECTORES CRITICOS		MUY ALTO											ALTO										
			POBLACIÓN				EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS							POBLACIÓN				EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS						
			MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO		MZ	MZ%	POB	POB%	I.E	C.S	CO	ME	AB	BO	
1	ZONAL 01	SC Z1-1												50	1.0	11315	2.2	20	11		3	1		
2		SC Z1-2	162	3.1	12270	2.2	6	8	1	1														
3	ZONAL 02	SC Z2-1	115	2.2	7216	1.4	1							3	0.1	221	0.04	1						
4		SC Z2-2	89	1.7	13960	2.6	15	7						58	1.1	9455	1.8	14	2		2			
5		SC Z2-3	117	2.3	5730	1.1	1	1																
6		SC Z2-4	230	4.4	8108	1.6	1																	
7	ZONAL 03	SC Z3-1	127	2.4	13872	2.7	12			2	1			113	2.2	15729	3.0	17	3					
8		SC Z3-2	478	9.3	20834	4.0	11	1						6	0.1	342	0.1							
9	ZONAL 04	SC Z4-1	46	1.0	9402	1.8	5	2						33	0.6	4523	0.9	5	2		1			
10		SC Z4-2	254	4.9	11212	2.2	4	4						21	0.4	1102	0.2							
11	ZONAL 05	SC Z5-1	50	1.1	1257	0.2								1	0.02	64	0.01	2						
12		SC Z5-2	134	2.5	9508	1.8	6	1																
13		SC Z5-3	94	1.8	12232	2.3	12	1		1				39	0.8	7885	1.4	4	1		1			
14	ZONAL 06	SC Z6-1												53	1.0	9895	1.9	11	2		4			
15	ZONAL 07	SC Z7-1												41	0.8	6369	1.2	8	2		5	2		
16	ZONAL 08	SC Z8-1												58	1.1	5760	1.1	7			1			
17	ZONAL 09	SC Z9-1												67	1.3	11431	2.2	19	6		1			
18	ZONAL 12	SC Z12-1	182	3.5	8383	1.6	2																	
19		SC Z12-2	170	3.3	2758	0.5																		
20		SC Z12-3	221	4.1	6584	1.3																		
21		SC Z12-4	32	0.6	7351	0.4	2							32	0.6	5584	1.1	13	1					
22		SC Z12-5	57	1.0	11360	2.2	11	1	1					13	0.3	1857	0.4				1			
23		SC Z12-6	43	0.8	1202	1.0	1	1	1	1														
24	ZONAL 13	SC Z13-1	46	0.9	4927	0.9	1			1				28	0.5	4060	0.8	4			1			
25	ZONAL 14	SC Z14-1	27	0.5	1867	0.4																		
26		SC Z14-2												26	0.5	2873	0.6	4						
27		SC Z14-3												65	1.3	4449	0.9	3						
	SUBTOTAL		2037	38.0	147402	27.3	93	22	3	6	1	0		707	13.7	102512	19.7	132	30	0	20	3	0	0
	TOTAL		5362	100.0	539870	100.0	541	101	3	46	21	0		5162	100.0	520450	100.0	541	165	8	49	22	0	

Fuente: Equipo técnico 2021

CONCLUSIONES

1. RIESGO ANTE SISMO

1.1. El distrito de Comas presenta un escenario de alto riesgo ante sismo, por la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud de 8.0 a 9.0 Mw, de Intensidad VIII en la escala de Mercalli Modificada, a producir a una profundidad hipocentral de 10-30 km.

Según el estudio del CISMID 2011, Comas presenta aceleraciones horizontales máximas (PGA), que varían entre 0.44g a 0.53g.

1.2. Por sus características fisiográficas, Comas presenta una topografía predominante de plana a ligeramente plana (57.6%), compuesta por unidades sedimentarias de origen aluvio-fluvial (62%), con llanuras y/o planicie aluvial y terrazas bajas (63%) y suelos compuestos por arcilla y limo (29%) y grava (37%).

1.3. Se observa la presencia del nivel freático superficial en las zonales 09 (Collique Alto, La Alborada, Sol del Pinar, San Carlos, Zonal Sinchi Roca, El Pinal) y 12 (Collique, entre las calles de Revolución con Pachacutec y Leoncio Prado con 9 de Octubre), por otro lado, según inventario de la Autoridad Nacional del Agua (ANA 2015) se tiene 2012 pozos, de los cuales 5 no son utilizables, 37 utilizables y 170 actualmente en explotación, de este último la MD Comas maneja 2 pozos de agua subterránea, además 47 es propietario SEDAPAL y lo restante terceros, por lo que se requiere un mejor control y monitoreo del recurso.

1.4. Se ha determinado un 17.84% del área del distrito de Comas en nivel de PELIGRO ANTE SISMO **MUY ALTO;** un 45.35% del área de distrito de comas en nivel PELIGRO ANTE **SISMO ALTO;** un 26.82% del área del distrito de comas en nivel de PELIGRO ANTE SISMO **MEDIO.**

1.5. De un total de 5,162 manzanas en el distrito de Comas; se ha determinado el 37.64% (1 943 manzanas) se encuentra en un nivel de VULNERABILIDAD **MUY ALTA**; un 28.42% (1 467 manzanas) en un nivel de VULNERABILIDAD **ALTA**; un 28.65% (1 479 manzanas) en un nivel de VULNERABILIDAD **MEDIA**; un 5.29% (273 manzanas) en un nivel de VULNERABILIDAD **BAJA**.

1.6. Según el Escenario de Riesgo ante Sismo para el Distrito de Comas, el 51.63% de manzanas (120,058 habitantes) se encuentra en un nivel de RIESGO **MUY ALTO;** un 21.04% de manzanas (138,132 habitantes) se encuentra en un nivel de RIESGO **ALTO;** un 27.33% de manzanas se encuentra en un nivel de RIESGO **MEDIO.**

2. RIESGO POR CAÍDA DE ROCAS

2.1. El distrito de Comas está expuesto a un alto nivel de caída de rocas, principalmente en las zonas de laderas. Los macizos rocos se encuentran muy fracturados y se observa un alto grado de meteorización, los cuales son propensos a desprenderse originando caída de rocas.

2.2. El movimiento sísmico es el principal factor desencadenante que dará origen a la caída de rocas en las zonas con pendientes fuertes y con mayor intensidad donde los bloques de rocas (Volumen aprox. 2- 4 m^3) ya se encuentran inestables.

2.3. Las características fisiográficas en el distrito de Comas, presenta zonas de pendientes fuertes (>30°), el cual es un factor condicionante para que se pueda originar este tipo de peligro. Geológicamente hay afloramiento de rocas intrusivas altamente fracturada.

2.4. Se ha determinado un 38.19% del área de influencia del Distrito de Comas en nivel de PELIGRO POR CAÍDA DE ROCAS **MUY ALTO;** un 38.02% del área de influencia del distrito de comas en nivel PELIGRO **ALTO;** un 15.94% del área del área de influencia del distrito de comas en nivel de PELIGRO **MEDIO,** un 7.85 % de manzanas se encuentra en un nivel de PELIGRO **BAJO.**

2.5. Se tiene un total de 5162 mz en el Distrito de Comas; se ha determinado el 37.6% (1 943 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MUY ALTA**; un 28.4% (1 467 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **ALTA**; un 28.7% (1 479 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MEDIA**; un 5.25% (273 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **BAJA**.

2.6. Según el estudio del Escenario de Riesgo por caída de rocas para el distrito de Comas, el nivel de RIESGO MUY ALTO con el 50% (1,483 manzanas, con una población de 36,715 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO ALTO con el 32% (945 manzanas, con 53,762 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO MEDIO con el 3% (101 manzanas con 13,682 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO BAJO con el 15% (414 manzanas, con 50,738 hab) del área de influencia.

3. **RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS**

3.1. El sector de Collique es una quebrada seca, con la presencia de lluvias excepcionales como las que se registran en los años 1962, 1970 y 2010 desencadenaron flujo de detritos. Los días 01 y 02 de enero del 2010 se tuvo una precipitación aproximada de 2mm (Fuente: informe INGEMMET 2010). El flujo se inició en el AH Señor Cautivo de Ayabaca, se desplazó por la Av. Revolución, llegando hasta la Av. Tupac Amaru.

3.2. Las zonas de quebradas presentan depósitos coluviales sueltos y rocas intrusivas (Gabrodioritas) muy meteorizadas, los cuales dan origen a suelos limo arenosos; las pendientes en la zona de quebrada predominan rangos >35°; y en la zona de depositación presenta pendientes de rangos 5° -10°. Por estas condiciones las zonas de quebradas están expuestas a niveles muy altos al peligro por flujo de detritos.

3.3. Se ha determinado un 28.76% del área de influencia del peligro flujo de detritos del Distrito de Comas en nivel de PELIGRO POR FLUJO DE DETRITOS **MUY ALTO;** un 12.03% del área de influencia del peligro flujo de detritos del Distrito de Comas en nivel PELIGRO **ALTO;** un 52.60% del área de influencia del peligro caída del Distrito de Comas en nivel de PELIGRO **MEDIO;** y un 6.61 % del área de influencia del peligro flujo de detritos del Distrito de Comas en nivel de PELIGRO **BAJO.**

3.4. Se tiene un total de 5162 mz en el Distrito de Comas; se ha determinado el 37.6% (1 943 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MUY ALTA**; un 28.4% (1 467 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **ALTA**; un 28.7% (1 479 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MEDIA**; un 5.25% (273 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **BAJA**.

3.5. Según el estudio del Escenario de Riesgo por flujo de detritos para el distrito de Comas, el nivel de RIESGO MUY ALTO con el 45% (1,644 manzanas, con una población de 118,790 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO ALTO con el 45% (1,622 manzanas, con 90,529 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO MEDIO con el 3% (119 manzanas, 17,247 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO BAJO con el 7% (251 manzanas, con 40,750 hab) del área de influencia.

4. **RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL**

4.1. El distrito de Comas está expuesto a un alto nivel de peligro por inundación fluvial en los márgenes del rio chillón. Este evento ocurre en los meses de lluvia, donde las avenidas extraordinarias producen este tipo de eventos. Como se muestra en los antecedentes del 2017, donde se registró el desborde del río Chillón hasta el puente Chillón (Panamericana Norte), donde se suspendió el tránsito vehicular desde las 04 am hasta las 06:30 am (Fuente: PPRD Distrito de Comas).

4.2. Las características fisiográficas en el distrito de Comas, presenta zonas de llanura o planicies de inundación con pendientes suaves (5°-10°), con unidades geológicas principalmente de depósitos fluviales. El rio Chillón en algunas zonas es altamente meandriforme, por tal motivo esas zonas son altamente susceptibles al desborde del río.

4.3. Se ha determinado un 7.43% del área de influencia para el peligro de inundación fluvial en el Distrito de Comas en nivel de PELIGRO **MUY ALTO;** un 23.9% del área de influencia de distrito de comas en nivel PELIGRO **ALTO;** un 51% del área de influencia del distrito de comas en nivel de PELIGRO **MEDIO,** un 17.7% de manzanas se encuentra en un nivel de PELIGRO **BAJO.**

4.4. Se tiene un total de 5162 mz en el Distrito de Comas; se ha determinado el 37.6% (1 943 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MUY ALTA**; un 28.4% (1 467 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **ALTA**; un 28.7% (1 479 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **MEDIA**; un 5.25% (273 manzanas) del Distrito de Comas en nivel de VULNERABILIDAD **BAJA**.

4.5. Según el estudio del Escenario de Riesgo por inundación fluvial; para el distrito de Comas, el nivel de RIESGO MUY ALTO con el 21% (27 manzanas, con 1,867 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO ALTO con 23% (30 manzanas, con 1,680 hab) del área de influencia, nivel de RIESGO MEDIO con 56% (74 manzanas, con 6,027 hab) del área de influencia.

RECOMENDACIONES

1. RIESGO ANTE SISMO

1.1. Mejorar y/o reforzar el sistema constructivo de las viviendas ubicadas en zona de laderas, en particular los sectores identificados en sectores críticos de alto riesgo:

Sector de muy alto riego ante sismo: con 120,058 habitantes (2,665 manzanas)

Riesgo Muy Alto: 168 asentamientos humanos, 11 ampliaciones de asentamientos, 05 comités vecinales, 02 juntas directivas, 12 Pueblos jóvenes, 12 Sectores, 07 otras agrupaciones vecinales

Sector de alto riesgo ante sismo: con 138,132 habitantes (1,086 manzanas)

Riesgo Alto: 13 asentamientos humanos, 23 asociaciones de viviendas, 11 Pueblos Jóvenes, 20 Urbanizaciones y 15 otras agrupaciones vecinales.

**En el anexo 01 se muestra la relación detallada el nombre de los asentamientos*

1.2. Realizar un monitoreo y mejor control del agua subterránea de los pozos que están a cargo de la MD Comas. Según inventario de la Autoridad Nacional del Agua (ANA 2015) se tiene 2012 pozos, de los cuales 5 no son utilizables, 37 utilizables y 170 actualmente en explotación, de este último la MD Comas maneja 2 pozos de agua subterránea, además 47 es administrado por SEDAPAL.

1.3. Identificar áreas de evacuación seguras en zonas de ladera de manera horizontal, identificando espacios libres como parques, jardines, losa deportiva, locales comunales.

1.4. Inspección de los estados de las instalaciones del sistema eléctrico y gas.

1.5. Fortalecimiento de capacidades a la población mediante la capacitación, simulacros, primeros auxilios, botiquines de emergencia, rutas de evacuación, otros

1.6. Liberar espacios de calles, pasadizos, escaleras de obstáculos, que impidan una ordenada evacuación

1.7. Elaborar, actualizar los instrumentos de gestión, para la implementación de medidas estructurales y no estructurales: PPRD, EVAR, ADR, EDAN, proyectos, otros.

1.8. Actualización del estudio de la microzonificación sísmica del distrito de Comas

2. RIESGO POR CAIDA DE ROCAS

2.1. Los sectores susceptibles a desprendimiento de bloques y/o caídas de rocas, deben ser evaluados, en particular los sectores identificados en sectores críticos de alto riesgo:

Sector de muy alto riesgo por caída de rocas: con 36,715 habitantes (1,483 manzanas)

Riesgo Muy Alto: 86 asentamientos humanos, 03 ampliaciones de asentamientos, 08 Pueblos jóvenes, 02 Sectores; y 06 otras agrupaciones vecinales.

Sector de alto riesgo por caída de rocas: con 53,762 habitantes (945 manzanas)

Riesgo Alto: 89 asentamientos humanos, 9 ampliaciones de asentamientos, 03 comités vecinales, 10 Pueblos jóvenes, 11 Sectores; 04 otras agrupaciones vecinales.

**En el anexo 01 se muestra la relación detallada el nombre de los asentamientos*

2.2. Realizarse inspecciones puntuales en sectores críticos de alto riesgo por caída de rocas, con la finalidad de descartar la inestabilidad de bloques sueltos, propensos a desprendimiento de rocas.

2.3. Realizar el desquinche de rocas, construir y/o reforzamiento de muro de contención y/o mallas metálicas y/o gaviones por caída de rocas.

2.4. Realizar sistemas de andenerías en las laderas de los cerros.

2.5. Forestación y/o reforestación en parte alta de las laderas de los cerros.

2.6. Fortalecimiento de capacidades en programas de sensibilización, capacitación y prevención de riesgos de desastres en los Asentamientos Humanos en áreas de laderas, en particular los identificados en sectores críticos de alto riesgo por caída de rocas.

3. RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

3.1. Las viviendas ubicadas en los cauces de las quebradas deben ser reubicadas y canalizadas, en particular los sectores identificados en sectores críticos de alto riesgo:

Sector de muy alto riesgo por flujo de detritos: con 118,790 habitantes (1,644 manzanas)

Riesgo Muy Alto: 85 asentamientos humanos, 07 ampliaciones de asentamientos; 04 comités vecinales, 11 Pueblos jóvenes, 13 Sectores, 05 otras agrupaciones vecinales.

Sector de alto riesgo por flujo de detritos: con 90,529 habitantes (1,622 manzanas)

Riesgo Alto: 99 asentamientos humanos, 04 ampliaciones de asentamientos, 02 asociaciones vecinales, 02 juntas directivas, 09 Pueblos jóvenes, 2 Sectores, 02 urbanizaciones y 04 otras agrupaciones vecinales.

**En el anexo 01 se muestra la relación detallada el nombre de los asentamientos*

3.2. Construcción y/o reforzamiento de muro de contención y/o mallas metálicas y/o gaviones ante flujo de detritos.

3.3. Realizar sistemas de andenerías en las laderas de los cerros.

3.4. Construcción de un sistema de drenaje de aguas pluviales

3.5. Realizar inspecciones puntuales en viviendas, en particular los identificados en sectores críticos de alto riesgo por flujo de detritos.

3.6. Implementación de Sistema de alerta temprana ante flujo de detritos.

3.7. Forestación y/o reforestación en parte alta de las laderas de los cerros.

3.8. Creación de un área de conservación Municipal y/o uso recreacional, con inscripción en Registros Públicos de las tierras altas colindantes a los asentamientos humanos, con la finalidad de evitar su ocupación por invasión y/o tráfico de tierras.

3.9. Fortalecimiento de capacidades en programas de sensibilización, capacitación y prevención de riesgos de desastres en los Asentamientos Humanos en áreas de laderas, en particular los identificados en sectores críticos de alto riesgo por flujo de detritos.

4. RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL

4.1. Mejorar el sistema de protección ribereña del río Chillón, ante la probabilidad de aumento de caudal, en particular los sectores identificados en sectores críticos de alto riesgo:

Sector de muy alto riego por inundación fluvial: con 1,867 habitantes (27 manzanas)

Riesgo Muy Alto: 02 asociaciones de vivienda, 02 fundos, 01 programa de vivienda.

Sector de alto riego por inundación fluvial: con 1,680 habitantes (30 manzanas)

Riesgo Alto: 02 asociaciones de vivienda, 03 urbanizaciones, 02 programa de vivienda.

**En el anexo 01 se muestra la relación detallada el nombre de los asentamientos*

4.2. Construir y/o reforzar muros de contención y/o gaviones y/o enrocado ante la probabilidad de desembalse por ruptura de cauce por aumento de caudal del rio Chillón.

4.3. Programa de desocupación progresiva de viviendas en fajas marginales del río Chillón.

4.4. Implementar un programa de limpieza y descolmatación del río Chillón.

4.5. Profundización y/o ensanche de cauce del río Chillón.

4.6. Construcción de una vía de servicio, para el mantenimiento programado al río Chillón.

4.7. Prohibir y sancionar el arrojo de residuos sólidos, aguas servidas y residuos de construcción (implementación de la anterior ordenanza municipal)

4.8. Fortalecer las capacidades en programas de sensibilización, capacitación y prevención de riesgos de desastres de los pobladores de la zona de ribera, en particular los identificados en sectores críticos de alto riesgo por inundación fluvial.

BIBLIOGRAFIA

CENEPRED. (09/2017). *Escenario de Riesgo por Sismo y Tsunami, para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Calla.* Lima. Obtenido de http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//5192_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-metropolitana-y-la-provincia-constitucional-del-callao.pdf

CENEPRED. (09/2019). *Escenario de riesgo por Sismo y Tsunami, para Lima Metropolitana y la provincia Constitucional del Callao.* Lima. Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//9901_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-metropolitana-y-la-provincia-constitucional-del-callao.pdf

CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales* (Vol. 02 Versión). Obtenido de https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf

CENEPRED. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.* Lima: CENEPRED.

IGP. (2014). *Escenario de Sismo y Tsunami en el Borde Occidental de la Región Central del Perú.* Lima. Obtenido de https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131512.pdf

INDECI. (2017). *Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw.* Lima. Obtenido de https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201711231521471.pdf

INDECI. (2019). *Plan de contingencia Nacional ante sismo de gran magnitud seguido de Tsunami frente a la Costa Central del Perú.* Lima. Obtenido de http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2019/05/RM-N-187-2019-PCM.pdf

INGEMMET. (01/2010). *Inspección Geológica del flujo de lodo del 02 de enero del 2010 que afectó al sector de Collique.* Lima, Lima, Perú. Obtenido de http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Inspeccion%20geologica%20flujo%20de%20lodo%20del%2002-02-2010,%20sector%20Collique.pdf

MML. (2015). *Plan de Prevención y reducción de Riesgo de desastres de Lima Metropolitana 2015-2018.* Obtenido de https://www.munlima.gob.pe/images/planes-contingencia/Plan%20%20de%20Prevencion%20y%20Reduccion%20de%20Riesgos%20de%20Desastres%20de%20Lima%20Metropolitana%202015-2018.pdf

MVCS. (2019). Manual de *Gestión de riesgos y desastres, Anexo 3.* Lima.

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1:Registro de principales sismos ocurridos cercanos al área de estudio.....19
Cuadro N° 2:Valores de la precipitación estación Obrajillo 28
Cuadro N° 3:Caudales de máximas avenidas para periodos de retornos 5, 10, 25, 50 y 100 años 28
Cuadro N° 4:Unidades geológicas 34
Cuadro N° 5:Unidades Geomorfológicas 37
Cuadro N° 6:Unidades Hidrogeológicas.....40
Cuadro N° 7:Rangos de Pendiente 42
Cuadro N° 8:Tipos de Suelo.....44
Cuadro N° 9:Red de transmisión de energía eléctrica de Media Tensión Comas.....48
Cuadro N° 10:Estándares de calidad ambiental para ruido (ECA) 50
Cuadro N° 11:Estándares de calidad ambiental para ruido (ECA) 50
Cuadro N° 12:Reporte de incendios urbanos en el distrito de Comas 52
Cuadro N° 13:Registro de eventos de puntos críticos de arrojo de residuos sólidos en el área urbana y periurbana 57
Cuadro N° 14:Ponderación de los descriptores de los parámetros de evaluación.....70
Cuadro N° 15:Ponderación del parámetro Magnitud.....70
Cuadro N° 16::Ponderación del parámetro Intensidad Sísmica (Mercalli Modificada) 71
Cuadro N° 17:Ponderación del parámetro aceleración sísmica 71
Cuadro N° 18:Ponderación del parámetro profundidad hipocentral 71
Cuadro N° 19:Ponderación de los parámetros de evaluación.....72
Cuadro N° 20:Ponderación de los factores condicionantes 72
Cuadro N° 21:Ponderación de los factores de susceptibilidad.....72
Cuadro N° 22:Valores del Nivel de Peligro ante sismo 72
Cuadro N° 23:Niveles de Peligro ante sismo 73
Cuadro N° 24: Estratificación del nivel de peligro ante sismo 73
Cuadro N° 25:Ponderación de los parámetros de evaluación.....75
Cuadro N° 26:Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes 76
Cuadro N° 27:Ponderación de los factores de susceptibilidad.....76
Cuadro N° 28:Valores del Nivel de Peligro por caída de rocas 76
Cuadro N° 29:Niveles de Peligro por caída de rocas 76
Cuadro N° 30:Estratificación del nivel de peligro por caída de rocas 76
Cuadro N° 31:Registro de eventos de lluvia/llovizna en Lima Este, con repercusión en Lima Norte 80
Cuadro N° 32:Ponderación de los parámetros de evaluación.....80
Cuadro N° 33:Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes 80
Cuadro N° 34:Ponderación de los factores de susceptibilidad.....81
Cuadro N° 35:Valores del Nivel de Peligro por flujo de detritos 81
Cuadro N° 36:Niveles de Peligro por flujo de detritos 81
Cuadro N° 37:Estratificación del nivel de peligro por flujo de detritos 81
Cuadro N° 38:Ponderación de los descriptores del parámetro de evaluación 84
Cuadro N° 39:Ponderación del parámetro caudal.....84
Cuadro N° 40:Ponderación del parámetro altura de inundación 85
Cuadro N° 41:Ponderación del parámetro frecuencia.....85
Cuadro N° 42:Ponderación de los parámetros de evaluación.....85
Cuadro N° 43:Ponderación de los descriptores de los factores condicionantes 85
Cuadro N° 44:Ponderación de los factores de susceptibilidad.....85
Cuadro N° 45:Valores del Nivel de Peligro por inundación fluvial 86
Cuadro N° 46:Niveles de Peligro por inundación fluvial 86
Cuadro N° 47:Estratificación del nivel de peligro por inundación fluvial 86
Cuadro N° 48:Parámetros de la dimensión física.....93
Cuadro N° 49:Análisis de variables por dimensión física 93
Cuadro N° 50:Valores de la Vulnerabilidad Física.....93
Cuadro N° 51:Niveles de Vulnerabilidad física.....94
Cuadro N° 52:Estratificación del nivel de vulnerabilidad física.....94
Cuadro N° 53:Parámetros de la dimensión social.....96
Cuadro N° 54:Análisis de variables por dimensión social 96
Cuadro N° 55:Cuadro de Valores de la Vulnerabilidad Social.....96
Cuadro N° 56:Niveles de Vulnerabilidad social. 97
Cuadro N° 57:Estratificación del nivel de vulnerabilidad social 97
Cuadro N° 58: Parámetros de la dimensión económica.....99
Cuadro N° 59:Análisis de variables por dimensión económica 99
Cuadro N° 60: Valores de la Vulnerabilidad económica.....99

Cuadro N° 61: Niveles de Vulnerabilidad económica 99
Cuadro N° 62: Estratificación del nivel de vulnerabilidad económica 100
Cuadro N° 63: Parámetros de la dimensión ambiental....102
Cuadro N° 64:Análisis de variables por dimensión ambiental 102
Cuadro N° 65: Valores de la Vulnerabilidad ambiental....102
Cuadro N° 66:Niveles de Vulnerabilidad ambiental 103
Cuadro N° 67:Estratificación del nivel de vulnerabilidad ambiental....103
Cuadro N° 68: Valores de la síntesis de vulnerabilidad....105
Cuadro N° 69: Niveles de la síntesis de vulnerabilidad 105
Cuadro N° 70:Estratificación del nivel de la síntesis de vulnerabilidad. 105
Cuadro N° 71: Elementos expuestos en el ámbito de intervención....108
Cuadro N° 72: Valores de riesgo ante sismo 111
Cuadro N° 73: Matriz de riesgo ante sismo....111
Cuadro N° 74: Niveles de Riesgo ante sismo 111
Cuadro N° 75: Estratificación del nivel de riesgo ante sismo 112
Cuadro N° 76: Valores de riesgo por caída de rocas 115
Cuadro N° 77: Matriz de riesgo por caída de rocas....115
Cuadro N° 78: Niveles de Riesgo por caída de rocas 115
Cuadro N° 79:Estratificación del nivel de riesgo por caída de rocas....115
Cuadro N° 80: Valores de riesgo por flujo de detritos 118
Cuadro N° 81: Matriz de riesgo por flujo de detritos....118
Cuadro N° 82: Niveles de Riesgo por flujo de detritos 118
Cuadro N° 83: Estratificación del nivel de riesgo por flujo de detritos 118
Cuadro N° 84: Valores de riesgo por inundación fluvial 122
Cuadro N° 85: Matriz de riesgo por inundación fluvial....122
Cuadro N° 86: Niveles de Riesgo por inundación fluvial 122
Cuadro N° 87: Estratificación del nivel de riesgo por inundación fluvial 122
Cuadro N° 88: Identificación de sectores críticos de alto riesgo, con afectación a la manzana, población, instituciones educativas y establecimientos de salud en distrito de Comasy servicios 125

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Metodología para la determinación del escenario de riesgo - EERD....16
Gráfico N° 2: Zonales 4, 5, 8 y 12 afectados por flujo de detritos (Comas 2010)....18
Gráfico N° 3: Peligros geológicos en la quebrada Collique flujos de detritos y caídas de roca 19
Gráfico N° 4:Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima 21
Gráfico N° 5:Estudio de microzonificación sísmica 24
Gráfico N° 6:Temperatura máxima y mínima promedio en Comas, Lima 26
Gráfico N° 7: Categorías de Nubosidad 27
Gráfico N° 8: Probabilidad diaria de Precipitación....27
Gráfico N° 9: Variabilidad anual de la precipitación (mm) de la cuenca del río Chillón 28
Gráfico N° 10: Hidrograma mensual de la estación Obrajillo 29
Gráfico N° 11:Niveles de comodidad de la humedad 29
Gráfico N° 12: Velocidad promedio del viento....30
Gráfico N° 13: Energía solar de onda corta incidente diario promedio....30
Gráfico N° 14: Sección Geoeléctrica A-A' (sector Parque Central-Urb. San Felipe) 40
Gráfico N° 15: Procedimiento para la definición de los peligros por acción humana....47
Gráfico N° 16:Peligros inducidos por acción humana 47
Gráfico N° 17:Red de transmisión eléctrica de Media Tensión Comas 48
Gráfico N° 18:Faja de servidumbre sobre las líneas de tensión eléctrica 49
Gráfico N° 19:Rombo de seguridad del gas licuado de petróleo (GLP) 53
Gráfico N° 20:Procedimiento para la definición de los peligros naturales 63
Gráfico N° 21:: Peligros naturales 63
Gráfico N° 22:Fuentes Sismogénicas de Subducción....65
Gráfico N° 23:Fuentes Sismogénicas Continentales....66
Gráfico N° 24:Zonificación Sísmica del Perú....67
Gráfico N° 25:Distribución de máximas intensidades sísmicas....68
Gráfico N° 26:Mapa sísmico del Perú 1960-2017 69
Gráfico N° 27:Sismo originado por una falla geológica. 70

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1:Ubicación....15
Mapa N° 2:Hidrología....35
Mapa N° 3:Unidades geológicas....35
Mapa N° 4: Unidades Geomorfológicas....38
Mapa N° 5: Hidrogeología....41
Mapa N° 6:Pendientes....43
Mapa N° 7:Tipo de suelo....45
Mapa N° 8: Peligros Antrópicos – Peligros Físicos....51
Mapa N° 9: Peligros Antrópicos – Peligros Químicos....55
Mapa N° 10: Peligros Antrópicos – Peligros Biológicos....59
Mapa N° 11:Síntesis de peligro inducido por acción humana....62
Mapa N° 12:Peligro ante sismo....74
Mapa N° 13:Peligro por caída de rocas....78
Mapa N° 14:Peligro por flujo de detritos....83
Mapa N° 15:Peligro por inundación fluvial....87
Mapa N° 16:Síntesis de peligros naturales....89
Mapa N° 17:Síntesis de peligros naturales e inducidos por acción humana....92
Mapa N° 18:Vulnerabilidad Física....95
Mapa N° 19:Vulnerabilidad social....98
Mapa N° 20:Vulnerabilidad Económica....101
Mapa N° 21:Vulnerabilidad Ambiental....104
Mapa N° 22:Síntesis de la Vulnerabilidad....107
Mapa N° 23:Elementos expuestos....109
Mapa N° 24:Riesgo ante sismo....114
Mapa N° 25:Riesgo por caída de rocas....117
Mapa N° 26:Riesgo por flujo de detritos....121
Mapa N° 27:Riesgo por inundación fluvial....124
Mapa N° 28: Sectores críticos de alto riesgo....139

ANEXOS 1: SECTORES CRITICOS DE MUY ALTO Y ALTO RIESGO

CON AFECTACIÓN A GRUPOS DE VIVIENDA SEGÚN TIPO DE PELIGRO

RIESGO ANTE SISMO CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A H. SANTIAGO APOSTOL AMPLIACION	74	A.H. SANTA ROSA DE COLLIQUE	147	A.H. EL MISTI
2	A.H BELEN	75	A.H. SANTIAGO APOSTOL	148	A.H. EL PARAISO
3	A.H LA CRUZ ONEY OCHOA VENTURA	76	A.H. SEÑOR CAUTIVO DE AYABACA	149	A.H. LAS ROCAS DE COLLIQUE
4	A.H LA PRIMAVERA	77	A.H. SOLEDAD ALTA	150	A.H. PRADERAS DE COLLIQUE 3ER ZONA
5	A.H. VILLA HERMOSA 1	78	A.H. TUPAC AMARU II	151	A.H. LINDO AMANECER
6	A.H. "1º DE JULIO"	79	A.H. VILLA FLORIDA	152	A.H. SAN JUAN BAUTISTA AÑO NUEVO
7	A.H. "CRISTO REY"	80	A.H. VILLA HERMOSA	153	A.H. SOLIDARIOS VALIENTES
8	A.H. "LAS LOMAS"	81	A.H. VILLA LA PAZ	154	A.H. AMPLIACION 12 DE AGOSTO
9	A.H. "VILLA DE JESÚS II"	82	A.H. VIRGEN DE CHAPI	155	A.H. VILLA SAN CAMILO
10	A.H. "VILLA DE JESÚS"	83	A.H. VIRGEN DE GUADALUPE	156	AGRUPACION FAMILIAR JORDANIA A-AÑO NUEVO
11	A.H. 12 DE AGOSTO	84	A.H. VIRGEN DEL CARMEN	157	A.H. LAS BRISAS DE SAN JOSE
12	A.H. 13 DE ENERO	85	A.H. VISTA ALEGRE	158	A.H. PROYECTO INTEGRAL DOS MIL
13	A.H. 6 DE JUNIO IV ZONA DE COLLIQUE	86	A.H. CERRO PERUANO LA LIBERTAD PARTE ALTA 5 SECTOR AMPLIACION MZ H2 Y Mz H2	159	A.H. 20 DE ENERO
14	A.H. AGRUPACION FAMILIAR DE NUEVA GENERACIÓN 5° ZONA COLLIQUE	87	A.H. LA JUVENTUD	160	AH. AMPLIACIÓN LOMAS DE SAN FELIPE
15	A.H. ALTO SANTA ROSA	88	A.H. LA MERCED ZONA C	161	AH. CAMINO DE JESUS
16	A.H. AMISTAD UNIDA	89	A.H. NUEVA ESPERANZA	162	AH. EL MIRADOR DE COLLIQUE
17	A.H. AMPLIACION INCA HUASI	90	A.H. NUEVA FLORIDA	163	AH. LOMAS DE SAN FELIPE
18	A.H. AÑO NUEVO ZONA A	91	A.H. SANTISIMA CRUZ DE MAYO	164	AH. SAGRADA FAMILIA
19	A.H. BELLA DURMIENTE	92	A.H. SEÑOR DE LA MISERICORDIA	165	AH. SAN MARTIN DE PORRAS
20	A.H. BELLAVISTA	93	A.H. LAS VEGAS	166	AH.LOS PEDREGALES
21	A.H. BELLO HORIZONTE	94	A.H. MILAGRO DE JESUS-COMITE 38	167	AMPL. A.H. SAN MARTIN
22	A.H. BUENOS AIRES	95	AA. HH LUIS CASTAÑEDA LOSSIO	168	AMPL. BUENOS AIRES III ZONA DE COLLIQUE
23	A.H. BUENOS AIRES III	96	A.H. VILLA HERMOSA	169	AMPL. DE MANZANA
24	A.H. CERRO AZUL	97	A.H. COMITE VECINAL SAN JOSE MILAGRO DE JESUS	170	AMPL. LOS CLAVELES COMITE52° 4ZONA DEL P.J. COLLQIUE
25	A.H. CERRO PERUANO LA LIBERTAD	98	A.H. LAS PALMERAS	171	Amp. ASENTAMIENTO HUMANO
26	A.H. CERRO SAN FRANCISCO	99	A.H. VILLA JARDIN	172	Amp. COMITE 112 4TA ZONA DE COLLIQUE
27	A.H. CESAR VALLEJO	100	A.H. 25 DE MAYO DE VISTA ELEGRE ZONAL 3	173	Amp. 5° ZONA COLLIQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS
28	A.H. CLORINDA MALAGA DE PRADO	101	A.H. 30 DE AGOSTO DE AÑO NUEVO ZONA A	174	Amp. A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000
29	A.H. COLLIQUE TERCER SECTOR	102	A.H. AMPLIACIÓN MILAGRO	175	Amp. AH. LAS LOMAS DE COLLIQUE
30	A.H. COMITE 10 NUEVA ESPERANZA	103	A.H. BUENA VISTA	176	Amp. CDRA. 9
31	A.H. COMITE VECINAL Nº 9	104	A.H. DIOS DE LOS EJERCITOS EXP. N° 18861-2015	177	Amp. NUEVA ESPERANZA
32	A.H. EL MADRIGAL	105	A.H. EL MIRADOR	178	A.H. MILAGRO
33	A.H. EL MADRIGAL II	106	A.H. EL MIRADOR DE VISTA ALEGRE ZONAL 2	179	A.H. RINCON SAGRADO
34	A.H. EL MIRADOR	107	A.H. EL OLIMPO ZONAL 3	180	ASOC. DE POS. DE TERRENO
35	A.H. EL MISTI	108	A.H. EL PEDREGAL ALTO	181	ASOC. DE PROP.CESAR VALLEJO
36	A.H. FLORIDA ALTA	109	A.H. EL PORVENIR	182	ASOCIACION DE PROP. PROGRAMA DE VIVIENDA CIUDADELA DE SIPAN
37	A.H. FORTALEZA DEL SOL	110	A.H. LAS GARDENIAS	183	B.M. LA MERCED
38	A.H. HORACIO ZEVALLOS GAMEZ	111	A.H. LAS MINAS	184	COMITE 26
39	A.H. LA LIBERTAD PARTE ALTA	112	A.H. LOS GIRASOLES	185	COMITE VECINAL 20
40	A.H. LA MERCED ZONA A	113	A.H. LOS PROCERES PARTE ALTA LA LIBERTAD -ZONAL II	186	COMITE VECINAL 21 AMPLIACION
41	A.H. LA MERCED ZONA B	114	A.H. MILAGRO DE JESUS COMITE 33	187	COMITE VECINAL 21 AMP. PJ. SEÑOR DE LOS MILAGROS
42	A.H. LA MERCED ZONA B1	115	A.H. NUEVO PARAISO	188	COMITE VECINAL No 62
43	A.H. LA ROCA DE JESUS	116	A.H. SEÑOR DE LUREN	189	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS 2LOMAS DE NUEVA ESPERANZA"
44	A.H. LA UNION	117	A.H. VALLE HERMOSO	190	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS LOMAS DE NUEVA ESPERANZA
45	A.H. LAS CASUARINAS	118	A.H. VILLA MELCHORITA	191	P.J. VISTA ALEGRE 1
46	A.H. LAS CASUARINAS DE COLLIQUE	119	A.H. VIRGEN DE LAS MERCEDES	192	P.J. NUEVA ESPERANZA
47	A.H. LAS LOMAS DE COLLIQUE	120	A.H. VISTA ALEGRE DEL CARMEN	193	P.J. 28 DE JULIO
48	A.H. LAS LOMAS DE SANTA ROSA	121	A.H. 22 DE ENERO	194	P.J. A.H. CERRO SINAI
49	A.H. LAS PRIMAVERAS	122	A.H. ALMIRANTE-SECTOR 19 DE NOVIEMBRE N!2 (PARTE ALTA)	195	P.J. MANCO INCA HUARAL

RIESGO ANTE SISMO CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
50	A.H. LOS ALTOS DE MALAGA	123	A.H. AMP. VISTA ALEGRE II	196	P.J. NUEVA ESPERANZA
51	A.H. LOS ANGELES	124	A.H. AMP. 28 DE JULIO	197	P.J. NUEVA ESPERANZA-SECTOR SANTA ROSA DE LIMA
52	A.H. LOS CLAVELES	125	A.H. AMP. CRISTO REY	198	P.J. SOL NACIENTE
53	A.H. LOS SAUCES	126	A.H. AÑO NUEVO ZONA A	199	P.J. VIRGEN DE LAS NIEVES
54	A.H. MANCO INCA	127	A.H. AÑO NUEVO ZONA A-SECTOR 24 DE AGOSTO	200	P.J. VISTA ALEGRE
55	A.H. MARGINAL CERRO SAN FRANCISCO	128	A.H. COMITE NUEVA LUZ	201	PJ. MANUEL GONZALES PRADA
56	A.H. MARGINAL INCA HUASI	129	A.H. DIVINO NIÑO	202	PROG.VIV. RESIDENCIAL LAS ALONDRAS
57	A.H. MIGUEL ANGEL	130	A.H. EL MIRADOR DE	203	PROL.CAÑETE ZONA I
58	A.H. MONTE CALVARIO	131	A.H. EL OLIVAR	204	PUEBLO JOVEN PAMPA DE COMAS
59	A.H. NUEVA GENERACIÓN	132	A.H. EL ROBLE DE COLLQUE	205	SECTOR "BELLAVISTA"
60	A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000	133	A.H. HIJOS DE DIOS	206	SECTOR 11 DE JULIO
61	A.H. NUEVA PRIMAVERA	134	A.H. INCAHUASI COMITE 61	207	SECTOR 116
62	A.H. NUEVA UNION IV ZONA DE COLLIQUE	135	A.H. ISABEL	208	SECTOR 28 DE JULIO
63	A.H. NUEVE DE OCTUBRE	136	A.H. JESUS ES EL CAMINO AÑO NUEVO	209	SECTOR 29
64	A.H. NUEVO AMANECER	137	A.H. LA LIBERTAD	210	SECTOR 6 DE MARZO
65	A.H. NUEVO AMANECER DE COLLIQUE	138	A.H. LAS BRISAS	211	SECTOR CASUARINA ALTA
66	A.H. NUEVO CARMEN ALTO	139	A.H. LAS ROCAS	212	SECTOR EL AYLLU CORAZON DE JESUS
67	A.H. NUEVO CARMEN ALTO 2	140	A.H. LOS JARDINES	213	SECTOR LA CUMBRE
68	A.H. NUEVO SAN JOSE	141	A.H. MARGINAL OJ. SANTA ROSA	214	SECTOR LAS COLINAS
69	A.H. PASAMAYO	142	A.H. NICOLAS KUSUNOKI	215	SECTOR LAS LOMAS DEL APOSENTO ALTO
70	A.H. PRIMERO DE MAYO	143	A.H. SECTOR LA PRIMAVERA	216	SECTOR NUEVA JUVENTUD
71	A.H. SAN GABRIEL 4 SECT.	144	A.H. SOLEDAD ALTA AMPLIACION	217	VIRGEN DE LAS MERCEDES AAHH. VISTA ALEGRE
72	A.H. SAN MARTIN DE PORRES	145	A.H. VILLA BELEN		
73	A.H. SAN RAMON-VILLA BELEN	146	A.H. AÑO NUEVO ZONA A SECTOR EL PEDREGAL		

RIESGO ANTE SISMO CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A.D.V. GENERAL JOSE DE SAN MARTIN	29	ASOC.DE VIV.EL TREBOL DE CHACRA CERRO	57	PROG.DE VIV SAN SEBSTIAN
2	A.H. 28 DE JULIO	30	ASOC. SAN JUAN BAUTISTA	58	PROG.VIV.LOS HUERTOS DE PRO
3	A.H. CARMEN BAJO	31	ASOC.VIV LOS CLAVELES DE SAN FELIPE	59	SECTOR 111 JORGE BASADRE
4	A.H. COLLIQUE CUARTO SECTOR	32	ASOC.VIV.EX-FUNDO EL PARISO	60	SECTOR 18 DE ENERO
5	A.H. COLLIQUE SEGUNDO SECTOR ZONA II	33	ASOC.VIV.LOS MANANTIALES (EX AA. HH. JAIME YOSHIYAMA)	61	SECTOR EL MIRADOR
6	A.H. DIOS ES AMOR	34	ASOC.VIVI.LA PAZ	62	U.P.A.S.P.V.SAN MIGUEL
7	A.H. FRANCISCO BOLOGNESI	35	ASOCIACION DE VIVIENDA SAN JUAN CELESTIAL	63	UR. PRO ZONA INDUSTRIAL SECTOR VI
8	A.H. MZ. A-1 CARMEN BAJO	36	ASOCIACION PRO VIVIENDA SANTA LUZMILA	64	URB. EL PINAR PARCELA D
9	A.H. VILLA DISCIPLINA	37	ASPV CABO GRP. JUAN LINARES-PARCELA C	65	URB.ALAMEDAS DEL RETABLO SETGUNDA ETAPA
10	A.H. VIRGEN DE CHAPI	38	CIUDAD DE LIMA	66	URB.CARABAYLLO
11	A.H. HONOR Y LEALTAD	39	COLLIQUE V SECTOR	67	URB.CARABAYLLO (VILLA HIPER)
12	AA.HH. AÑO NUEVO	40	COOP DE VIV. POLICIAL LTDA VIPOL PROG EL ALAMO	68	URB.COMERCIAL MALL PLAZA COMAS
13	AH. COLLIQUE PRIMER SECTOR OP ZONA 1	41	FUNDO LA ESPERANZA ALTA	69	URB.DE EL PINAR (ALAMEDA DE EL PINAR)
14	AH. LOS CLAVELES DE PRO	42	HABILITACION URB.CIGHERSA	70	URB.EL PARAISO
15	ASC. DE TRABAJADORES DE CHACRA CERRO	43	III ETAPA P.J. SAN JUAN BAUTISTA	71	URB.EL PINAR PARCELA F
16	ASOC RESIDENTES EDL VALLE LOTE 21	44	LAS TERRAZAS DE COMAS	72	URB.EL PINAR PARCELA G
17	ASOC. DE COMPRADORES DE TERRENO FUNDO CHACRA CERRO LOTE 153	45	P.J. AÑO NUEVO	73	URB.EL PINAR PARCELA H
18	ASOC. DE PROP.CONDOMINIO GENA	46	P.J. BARRIO MARGINAL SANTA ROSA	74	URB.LOS MENBRILLOS LOTE 176
19	ASOC. EL PARAISO EX-FUNDO EL PARAISO	47	P.J. DIOS AMOR	75	URB.MARIA AUXILIADORA -URB.MARIA
20	ASOC. JOSE CARLOS MARIATEGUI	48	P.J. FEDERICO VILLAREAL	76	URB.NUEVO SOL EN EL PINAR
21	ASOC. POB. DE LA URB. LA ALBORADA	49	P.J. MILAGRO DE JESÚS	77	URB.PRO 9°SECTOR III ETAPA
22	ASOC. VIV.CHACRA CERRO	50	P.J. MUNICIPAL 2	78	URB.RESIDENCIAL
23	ASOC. VIV.ILLA AVALOS	51	P.J.SAN JUAN BAUTISTA III ETAPA	79	URB.SANTA ISOLINA

RIESGO ANTE SISMO CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
24	ASOC. VIV.NUEVO AMAZONAS	52	P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS	80	URB.SANTA LUISA I ETAPA
25	ASOC. VIV.VILLA LA ESTENIA	53	P.V.LOS QUIPUS	81	URB.SANTA ROSA DE INFANTAS
26	ASOC. VIV.VILLA ORDOÑEZ	54	P.V.URB. REPARTICION	82	URB.VILLA ESTELA
27	ASOC. VIV.VILLA SANTA CRUZ	55	PARCELA RANCHERIA		
28	ASOC. VIV.ZANCUDO ALTO	56	PJ. EL CARMEN		

RIESGO POR CAIDA DE ROCAS CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A H. SANTIAGO APOSTOL AMPLIACION	37	A.H. NUEVA FLORIDA	74	A.H. LOS JARDINES
2	A.H. "VILLA DE JESÚS II"	38	A.H. SEÑOR DE LA MISERICORDIA	75	A.H. MARGINAL OJ. SANTA ROSA
3	A.H. 6 DE JUNIO IV ZONA DE COLLIQUE	39	A.H. MILAGRO DE JESUS-COMITE 38	76	A.H. NICOLAS KUSUNOKI
4	A.H. AGRUPACION FAMILIAR DE NUEVA GENERACIÓN 5° ZONA COLLIQUE	40	A.H. LUIS CASTAÑEDA LOSSIO	77	A.H. SECTOR LA PRIMAVERA
5	A.H. AMPLIACION INCA HUASI	41	AA. HH VILLA HERMOSA	78	AA.HH. SOLEDAD ALTA AMPLIACION
6	A.H. AÑO NUEVO ZONA A	42	A.H. COMITE VECINAL SAN JOSE MILAGRO DE JESUS	79	A.H. AÑO NUEVO ZONA A SECTOR EL PEDREGAL
7	A.H. BELLA DURMIENTE	43	A.H. LAS PALMERAS	80	AA.HH.LAS ROCAS DE COLLIQUE
8	A.H. CERRO SAN FRANCISCO	44	A.H. VILLA JARDIN	81	A.H. PRADERAS DE COLLIQUE 3ER ZONA
9	A.H. CESAR VALLEJO	45	A.H. 25 DE MAYO DE VISTA ELEGRE ZONAL 3	82	A.H. LINDO AMANECER
10	A.H. CLORINDA MALAGA DE PRADO	46	A.H. 30 DE AGOSTO DE AÑO NUEVO ZONA A	83	AAHH.VILLA SAN CAMILO
11	A.H. COMITE VECINAL Nº 9	47	A.H. AMPLIACIÓN MILAGRO	84	AGRUPACION FAMILIAR JORDANIA A-AÑO NUEVO
12	A.H. FLORIDA ALTA	48	A.H. EL MIRADOR DE VISTA ALEGRE ZONAL 2	85	AH LAS BRISAS DE SAN JOSE
13	A.H. FORTALEZA DEL SOL	49	A.H. EL OLIMPO ZONAL 3	86	AH. AMPLIACIÓN LOMAS DE SAN FELIPE
14	A.H. LA LIBERTAD PARTE ALTA	50	A.H. EL PEDREGAL ALTO	87	AMPL. A.H. SAN MARTIN
15	A.H. LA MERCED ZONA A	51	A.H. EL PORVENIR	88	AMPL. BUENOS AIRES III ZONA DE COLLIQUE
16	A.H. LA MERCED ZONA B	52	A.H. LAS GARDENIAS	89	AMPL. LOS CLAVELES COMITE52° 4ZONA DEL P.J. COLLQIUE
17	A.H. LA MERCED ZONA B1	53	A.H. LAS MINAS	90	A.H. MILAGRO
18	A.H. LA ROCA DE JESUS	54	A.H. LOS PROCERES PARTE ALTA LA LIBERTAD -ZONAL II	91	A.H. RINCON SAGRADO
19	A.H. LAS LOMAS DE SANTA ROSA	55	A.H. MILAGRO DE JESUS COMITE 33	92	ASOC. DE POS. DE TERRENO
20	A.H. LAS PRIMAVERAS	56	A.H. NUEVO PARAISO	93	B.M. LA MERCED
21	A.H. LOS ANGELES	57	A.H. VALLE HERMOSO	94	CEMENTERIO MUNICIPAL MÁRTIRES 19 DE JULIO
22	A.H. LOS CLAVELES	58	A.H. VISTA ALEGRE DEL CARMEN	95	COMITE 26
23	A.H. MIGUEL ANGEL	59	AA.HH. 22 DE ENERO	96	COMITE VECINAL 21 AMPLIACION
24	A.H. MONTE CALVARIO	60	AA.HH. AMPLI. VISTA ALEGRE II	97	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS 2LOMAS DE NUEVA ESPERANZA"
25	A.H. NUEVA PRIMAVERA	61	A.H. AMP. CRISTO REY	98	P.J. VISTA ALEGRE 1
26	A.H. NUEVA UNION IV ZONA DE COLLIQUE	62	A.H. AÑO NUEVO ZONA A-SECTOR 24 DE AGOSTO	99	P.J. NUEVA ESPERANZA
27	A.H. NUEVO AMANECER DE COLLIQUE	63	A.H. COMITE NUEVA LUZ	100	P.J. 28 DE JULIO
28	A.H. PASAMAYO	64	A.H. EL MIRADOR DE	101	P.J. MILAGRO DE JESÚS
29	A.H. PRIMERO DE MAYO	65	A.H. EL OLIVAR	102	P.J. NUEVA ESPERANZA
30	A.H. SAN MARTIN DE PORRES	66	A.H. EL ROBLE DE COLLQUE	103	P.J. NUEVA ESPERANZA-SECTOR SANTA ROSA DE LIMA
31	A.H. SEÑOR CAUTIVO DE AYABACA	67	A.H. HIJOS DE DIOS	104	P.J. SOL NACIENTE
32	A.H. TUPAC AMARU II	68	A.H. INCAHUASI COMITE 61	105	PUEBLO JOVEN PAMPA DE COMAS
33	A.H. VILLA HERMOSA	69	A.H. ISABEL	106	SECTOR BELLAVISTA
34	A.H. VILLA LA PAZ	70	A.H. JESUS ES EL CAMINO AÑO NUEVO	107	SECTOR 6 DE MARZO
35	A.H. CERRO PERUANO LA LIBERTAD PAR-TE ALTA 5 SECTOR AMP. MZ H2 Y Mz H2	71	AA.HH. LA LIBERTAD		
36	A.H. LA MERCED ZONA C	72	A.H. LAS BRISAS		
37	A.H. NUEVA FLORIDA	73	A.H. LAS ROCAS		

RIESGO POR CAIDA DE ROCAS CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A.H. MANCO INCA	43	A.H. NUEVO CARMEN ALTO	85	AH. LOMAS DE SAN FELIPE
2	A.H BELEN	44	A.H. NUEVO CARMEN ALTO 2	86	AH. SAGRADA FAMILIA
3	A.H LA PRIMAVERA	45	A.H. NUEVO SAN JOSE	87	AH. SAN MARTIN DE PORRAS
4	A.H. VILLA HERMOSA 1	46	A.H. SAN GABRIEL 4 SECT.	88	AH.LOS PEDREGALES
5	A.H. "1º DE JULIO"	47	A.H. SAN RAMON-VILLA BELEN	89	AMPL. DE MANZANA

RIESGO POR CAIDA DE ROCAS CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
6	A.H. "CRISTO REY"	48	A.H. SANTA ROSA DE COLLIQUE	90	A.H. AMP.
7	A.H. "LAS LOMAS"	49	A.H. SANTIAGO APOSTOL	91	AMP. COMITE 112 4TA ZONA DE COLLIQUE
8	A.H. "VILLA DE JESÚS"	50	A.H. SOLEDAD ALTA	92	AMPLIACIÓN 5° ZONA COLLIQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS
9	A.H. 12 DE AGOSTO	51	A.H. VILLA DE COLLIQUE	93	AMP. A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000
10	A.H. 13 DE ENERO	52	A.H. VILLA DISCIPLINA	94	AMP. AH. LAS LOMAS DE COLLIQUE
11	A.H. 28 DE JULIO	53	A.H. VILLA FLORIDA	95	AMP. CDRA. 9
12	A.H. ALTO SANTA ROSA	54	A.H. VIRGEN DE CHAPI	96	AMP. NUEVA ESPERANZA
13	A.H. AMISTAD UNIDA	55	A.H. VIRGEN DE GUADALUPE	97	AREA RESERVADA
14	A.H. BELLAVISTA	56	A.H. VIRGEN DEL CARMEN	98	COLLIQUE V SECTOR
15	A.H. BELLO HORIZONTE	57	A.H. VISTA ALEGRE	99	COMITE VECINAL 20
16	A.H. BUENOS AIRES	58	A.H.LA JUVENTUD	100	COMITE VECINAL 21 AMP. P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
17	A.H. BUENOS AIRES III	59	A.H. NUEVA ESPERANZA	101	COMITE VECINAL No 62
18	A.H. CERRO AZUL	60	A.H. SANTISIMA CRUZ DE MAYO	102	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS LOMAS DE NUEVA ESPERANZA
19	A.H. CERRO PERUANO LA LIBERTAD	61	A.H. LAS VEGAS	103	P.J.A.H. CERRO SINAI
20	A.H. COLLIQUE CUARTO SECTOR	62	A.H. BUENA VISTA	104	P.J. BARRIO MARGINAL SANTA ROSA
21	A.H. COLLIQUE SEGUNDO SECTOR ZONA II	63	A.H. DIOS DE LOS EJERCITOS EXP. N° 18861-2015	105	P.J. DIOS AMOR
22	A.H. COLLIQUE TERCER SECTOR	64	A.H. EL MIRADOR	106	P.J. FEDERICO VILLAREAL
23	A.H. COMITE 10 NUEVA ESPERANZA	65	A.H. HONOR Y LEALTAD	107	P.J. MANCO INCA HUARAL
24	A.H. DIOS ES AMOR	66	A.H. LOS GIRASOLES	108	P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
25	A.H. EL MADRIGAL	67	A.H. SEÑOR DE LUREN	109	P.J. VIRGEN DE LAS NIEVES
26	A.H. EL MADRIGAL II	68	A.H. VILLA MELCHORITA	110	P.J. VISTA ALEGRE
27	A.H. EL MIRADOR	69	A.H. VIRGEN DE LAS MERCEDES	111	PJ. EL CARMEN
28	A.H. EL MISTI	70	A.H. ALMIRANTE-SECTOR 19 DE NOVIEMBRE N!2 (PARTE ALTA)	112	PJ. MANUEL GONZALES PRADA
29	A.H. HORACIO ZEVALLOS GAMEZ	71	A.H. AMPLIACION 28 DE JULIO	113	PROL.CAÑETE ZONA I
30	A.H. LA UNION	72	A.H. AÑO NUEVO ZONA A	114	SECTOR 11 DE JULIO
31	A.H. LAS CASUARINAS	73	A.H. DIVINO NIÑO	115	SECTOR 116
32	A.H. LAS CASUARINAS DE COLLIQUE	74	A.H. VILLA BELEN	116	SECTOR 28 DE JULIO
33	A.H. LAS LOMAS DE COLLIQUE	75	A.H. EL MISTI	117	SECTOR 29
34	A.H. LOS ALTOS DE MALAGA	76	A.H. EL PARAISO	118	SECTOR CASUARINA ALTA
35	A.H. LOS SAUCES	77	AAHH. SAN JUAN BAUTISTA AÑO NUEVO	119	SECTOR EL AYLLU CORAZON DE JESUS
36	A.H. MARGINAL CERRO SAN FRANCISCO	78	A.H. SOLIDARIOS VALIENTES	120	SECTOR EL MIRADOR
37	A.H. MARGINAL INCA HUASI	79	A.H. AMP. 12 DE AGOSTO	121	SECTOR LA CUMBRE
38	A.H. MZ. A-1 CARMEN BAJO	80	A.H. PROYECTO INTEGRAL DOS MIL	122	SECTOR LAS COLINAS
39	A.H. NUEVA GENERACIÓN	81	AH. 20 DE ENERO	123	SECTOR LAS LOMAS DEL APOSENTO ALTO
40	A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000	82	AH. CAMINO DE JESUS	124	SECTOR NUEVA JUVENTUD
41	A.H. NUEVE DE OCTUBRE	83	AH. COLLIQUE PRIMER SECTOR OP ZONA 1	125	VIRGEN DE LAS MERCEDES AAHH. VISTA ALEGRE
42	A.H. NUEVO AMANECER	84	AH. EL MIRADOR DE COLLIQUE		

RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A.H. MANCO INCA	43	A.H. NUEVO CARMEN ALTO	85	AH. LOMAS DE SAN FELIPE
2	A.H. BELEN	44	A.H. NUEVO CARMEN ALTO 2	86	AH. SAGRADA FAMILIA
3	A.H. LA PRIMAVERA	45	A.H. NUEVO SAN JOSE	87	AH. SAN MARTIN DE PORRAS
4	A.H. VILLA HERMOSA 1	46	A.H. SAN GABRIEL 4 SECT.	88	AH.LOS PEDREGALES
5	A.H. 1º DE JULIO	47	A.H. SAN RAMON-VILLA BELEN	89	AMPL. DE MANZANA
6	A.H. CRISTO REY	48	A.H. SANTA ROSA DE COLLIQUE	90	AMP. A.H.
7	A.H. LAS LOMAS	49	A.H. SANTIAGO APOSTOL	91	AMP. COMITE 112 4TA ZONA DE COLLIQUE
8	A.H. VILLA DE JESÚS	50	A.H. SOLEDAD ALTA	92	AMP. 5° ZONA COLLIQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS
9	A.H. 12 DE AGOSTO	51	A.H. VILLA DE COLLIQUE	93	AMPLIACIÓN A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000
10	A.H. 13 DE ENERO	52	A.H. VILLA DISCIPLINA	94	AMPLIACION AH. LAS LOMAS DE COLLIQUE
11	A.H. 28 DE JULIO	53	A.H. VILLA FLORIDA	95	AMPLIACION CDRA. 9
12	A.H. ALTO SANTA ROSA	54	A.H. VIRGEN DE CHAPI	96	AMPLIACION NUEVA ESPERANZA
13	A.H. AMISTAD UNIDA	55	A.H. VIRGEN DE GUADALUPE	97	AREA RESERVADA
14	A.H. BELLAVISTA	56	A.H. VIRGEN DEL CARMEN	98	COLLIQUE V SECTOR
15	A.H. BELLO HORIZONTE	57	A.H. VISTA ALEGRE	99	COMITE VECINAL 20

RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
16	A.H. BUENOS AIRES	58	A.H. LA JUVENTUD	100	COMITE VECINAL 21 AMP. P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
17	A.H. BUENOS AIRES III	59	A.H. NUEVA ESPERANZA	101	COMITE VECINAL No 62
18	A.H. CERRO AZUL	60	A.H. SANTISIMA CRUZ DE MAYO	102	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS LOMAS DE NUEVA ESPERANZA
19	A.H. CERRO PERUANO LA LIBERTAD	61	A.H. LAS VEGAS	103	P.J. A.H. CERRO SINAI
20	A.H. COLLIQUE CUARTO SECTOR	62	A.H. BUENA VISTA	104	P.J. BARRIO MARGINAL SANTA ROSA
21	A.H. COLLIQUE SEGUNDO SECTOR ZONA II	63	A.H. DIOS DE LOS EJERCITOS EXP. N° 18861-2015	105	P.J. DIOS AMOR
22	A.H. COLLIQUE TERCER SECTOR	64	A.H. EL MIRADOR	106	P.J. FEDERICO VILLAREAL
23	A.H. COMITE 10 NUEVA ESPERANZA	65	A.H. HONOR Y LEALTAD	107	P.J. MANCO INCA HUARAL
24	A.H. DIOS ES AMOR	66	A.H. LOS GIRASOLES	108	P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
25	A.H. EL MADRIGAL	67	A.H. SEÑOR DE LUREN	109	P.J. VIRGEN DE LAS NIEVES
26	A.H. EL MADRIGAL II	68	A.H. VILLA MELCHORITA	110	P.J. VISTA ALEGRE
27	A.H. EL MIRADOR	69	A.H. VIRGEN DE LAS MERCEDES	111	P.J. EL CARMEN
28	A.H. EL MISTI	70	AA.HH. ALMIRANTE-SECTOR 19 DE NOVIEMBRE N!2 (PARTE ALTA)	112	P.J. MANUEL GONZALES PRADA
29	A.H. HORACIO ZEVALLOS GAMEZ	71	AA.HH. AMPLIACION 28 DE JULIO	113	PROL. CAÑETE ZONA I
30	A.H. LA UNION	72	AA.HH. AÑO NUEVO ZONA A	114	SECTOR 11 DE JULIO
31	A.H. LAS CASUARINAS	73	AA.HH. DIVINO NIÑO	115	SECTOR 116
32	A.H. LAS CASUARINAS DE COLLIQUE	74	AA.HH. VILLA BELEN	116	SECTOR 28 DE JULIO
33	A.H. LAS LOMAS DE COLLIQUE	75	A.H. EL MISTI	117	SECTOR 29
34	A.H. LOS ALTOS DE MALAGA	76	A.H. EL PARAISO	118	SECTOR CASUARINA ALTA
35	A.H. LOS SAUCES	77	A.H. SAN JUAN BAUTISTA AÑO NUEVO	119	SECTOR EL AYLLU CORAZON DE JESUS
36	A.H. MARGINAL CERRO SAN FRANCISCO	78	AAHH. SOLIDARIOS VALIENTES	120	SECTOR EL MIRADOR
37	A.H. MARGINAL INCA HUASI	79	A.H. AMP. 12 DE AGOSTO	121	SECTOR LA CUMBRE
38	A.H. MZ. A-1 CARMEN BAJO	80	AH PROYECTO INTEGRAL DOS MIL	122	SECTOR LAS COLINAS
39	A.H. NUEVA GENERACIÓN	81	AH. 20 DE ENERO	123	SECTOR LAS LOMAS DEL APOSENTO ALTO
40	A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000	82	AH. CAMINO DE JESUS	124	SECTOR NUEVA JUVENTUD
41	A.H. NUEVE DE OCTUBRE	83	AH. COLLIQUE PRIMER SECTOR OP ZONA 1	125	VIRGEN DE LAS MERCEDES AAHH. VISTA ALEGRE
42	A.H. NUEVO AMANECER	84	AH. EL MIRADOR DE COLLIQUE		

RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	A.H. SANTIAGO APOSTOL AMPLIACION	43	A.H. LA JUVENTUD	85	A.H. VILLA BELEN
2	A.H. LA PRIMAVERA	44	A.H. NUEVA FLORIDA	86	A.H. AÑO NUEVO ZONA A SECTOR EL PEDREGAL
3	A.H. CRISTO REY	45	A.H. SANTISIMA CRUZ DE MAYO	87	A.H. LAS ROCAS DE COLLIQUE
4	A.H. LAS LOMAS	46	A.H. MILAGRO DE JESUS-COMITE 38	88	A.H. LINDO AMANECER
5	A.H. VILLA DE JESÚS II	47	A.H. COMITE VECINAL SAN JOSE MILAGRO DE JESUS	89	A.H. SOLIDARIOS VALIENTES
6	A.H. VILLA DE JESÚS	48	A.H. LAS PALMERAS	90	A.H. VILLA SAN CAMILO
7	A.H. 13 DE ENERO	49	A.H. VILLA JARDIN	91	AGRUPACION FAMILIAR JORDANIA A-AÑO NUEVO
8	A.H. 6 DE JUNIO IV ZONA DE COLLIQUE	50	A.H. 30 DE AGOSTO DE AÑO NUEVO ZONA A	92	AH LAS BRISAS DE SAN JOSE
9	A.H. AMISTAD UNIDA	51	A.H. AMPLIACIÓN MILAGRO	93	AH. CAMINO DE JESUS
10	A.H. AMP. INCA HUASI	52	A.H. BUENA VISTA	94	AH. LOMAS DE SAN FELIPE
11	A.H. BELLA DURMIENTE	53	A.H. DIOS DE LOS EJERCITOS EXP. N° 18861-2015	95	AH. MARIANO MELGAR
12	A.H. BELLAVISTA	54	A.H. EL MIRADOR DE VISTA ALEGRE ZONAL 2	96	AH. SAGRADA FAMILIA
13	A.H. BELLO HORIZONTE	55	A.H. EL PEDREGAL ALTO	97	AH. SAN MARTIN DE PORRAS
14	A.H. CARMEN BAJO	56	A.H. EL PORVENIR	98	AH.LOS PEDREGALES
15	A.H. CERRO SAN FRANCISCO	57	A.H. HONOR Y LEALTAD	99	A.H. AMPL. SAN MARTIN
16	A.H. COLLIQUE TERCER SECTOR	58	A.H. LAS GARDENIAS	100	AMPL. BUENOS AIRES III ZONA DE COLLIQUE
17	A.H. EL MADRIGAL	59	A.H. LAS MINAS	101	AMP. COMITE 112 4TA ZONA DE COLLIQUE
18	A.H. EL MADRIGAL II	60	A.H. LOS GIRASOLES	102	AMPLIACIÓN A.H. NUEVA GENERACIÓN 2000
19	A.H. EL MIRADOR	61	A.H. LOS PROCERES PARTE ALTA LA LIBERTAD -ZONAL II	103	A.H. MILAGRO
20	A.H. LA MERCED ZONA A	62	A.H. MILAGRO DE JESUS COMITE 33	104	ASOC. DE POS. DE TERRENO
21	A.H. LA UNION	63	A.H. NUEVO PARAISO	105	ASOC. POB. DE LA URB. LA ALBORADA
22	A.H. LAS CASUARINAS	64	A.H. SEÑOR DE LUREN	106	CARMEN BAJO

RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
23	A.H. LAS CASUARINAS DE COLLIQUE	65	A.H. VALLE HERMOSO	107	COMITE VECINAL 21 AMP. P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
24	A.H. LOS ANGELES	66	A.H. VISTA ALEGRE DEL CARMEN	108	COOP. DE VIV.URB.POP.CHACRA CERRO
25	A.H. MARGINAL INCA HUASI	67	A.H. 22 DE ENERO	109	COOP.DE VIV. (EL CHILCAL)
26	A.H. MIGUEL ANGEL	68	A.H. AMP. 28 DE JULIO	110	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS 2LOMAS DE NUEVA ESPERANZA"
27	A.H. MONTE CALVARIO	69	A.H. AMP. CRISTO REY	111	JUNTA DIRECTIVA DE AMPLIACION LAS LOMAS DE NUEVA ESPERANZA
28	A.H. NUEVO AMANECER DE COLLIQUE	70	A.H. AÑO NUEVO	112	P.J. AÑO NUEVO
29	A.H. NUEVO CARMEN ALTO	71	A.H. AÑO NUEVO ZONA A	113	P.J. FEDERICO VILLAREAL
30	A.H. NUEVO CARMEN ALTO 2	72	AA.HH. AÑO NUEVO ZONA A-SECTOR 24 DE AGOSTO	114	P.J. MANCO INCA HUARAL
31	A.H. NUEVO SAN JOSE	73	A.H. COMITE NUEVA LUZ	115	P.J. SEÑOR DE LOS MILAGROS
32	A.H. PASAMAYO	74	A.H. DIVINO NIÑO	116	P.J. SOL NACIENTE
33	A.H. PRIMERO DE MAYO	75	A.H. EL OLIVAR	117	P.J. VIRGEN DE LAS NIEVES
34	A.H. SAN GABRIEL 4 SECT.	76	A.H. EL ROBLE DE COLLQUE	118	P.V.URB. REPARTICION
35	A.H. SAN MARTIN DE PORRES	77	A.H. INCAHUASI COMITE 61	119	P.J. EL CARMEN
36	A.H. SAN RAMON-VILLA BELEN	78	A.H. ISABEL	120	PJ. MANUEL GONZALES PRADA
37	A.H. SANTIAGO APOSTOL	79	A.H. JESUS ES EL CAMINO AÑO NUEVO	121	SECTOR 111 JORGE BASADRE
38	A.H. SOLEDAD ALTA	80	A.H. LAS BRISAS	122	SECTOR 18 DE ENERO
39	A.H. UCHUMAYO	81	A.H. LAS ROCAS	123	URB. LA PASCANA
40	A.H. VIRGEN DE CHAPI	82	A.H. NICOLAS KUSUNOKI	124	URB.VILLA COLLIQUE
41	A.H. VIRGEN DE GUADALUPE	83	A.H. SECTOR LA PRIMAVERA		
42	A.H. VIRGEN DEL CARMEN	84	A.H. SOLEDAD ALTA AMPLIACION		

RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO MUY ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	ASOC.VIV.EX-FUNDO EL PARISO	3	FUNDO LA ESPERANZA ALTA	5	PROG.VIV. RESIDENCIAL LAS ALONDRAS
2	ASOCIACION DE PROP. PROGRAMA DE VIVIENDA CIUDADELA DE SIPAN	4	FUNDO SANTA BARBARA		

RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL DE DETRITOS CON NIVEL DE RIESGO ALTO					
AGRUPACION DE VIVIENDA					
1	ASOC. PROP.VILLA LAS PALMERAS	6	ASOC. DE PROP.CESAR VALLEJO	11	URB.DE EL PINAR (ALAMEDA DE EL PINAR)
2	ASOC. DE VIVIENDA SANTA BARBARA	7	URB.PRO 9°SECTOR III ETAPA	12	ASOC RESIDENTES EDL VALLE LOTE 21
3	ASOC. DE PROPIETARIOS DEL PROGRAMA DE VIVIENDA VILLA EL PINAR APP VVP	8	URB.MARIA AUXILIADORA -URB.MARIA	13	ASOC.VIV.EX-FUNDO EL PARISO
4	ASOCIACION PROGRAMA DE VIVIENDA "LAS DALIAS SANTA BARBARA"	9	PROG.DE VIV SAN SEBSTIAN		
5	ASOC. DE VIV.LAS AZUCENAS	10	PROG.VIV.LOS HUERTOS DE PRO		