



Resolución Jefatural

N° 058-2020-CENEPRED/J

Lima, 10 de julio de 2020

VISTO:

El Informe N° 028-2020-CENEPRED/DGP/SNL del 6 de julio de 2020, emitido por la Dirección de Gestión de Procesos y el Informe legal N° 025-2020-CENEPRED/OAJ del 8 de julio de 2020, emitido por la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, por Ley N° 29664 se crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y se constituye el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) como un organismo público ejecutor que conforma el SINAGERD, responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo y reconstrucción;

Que, según el artículo 3° de la ley N° 29664, 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 de 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;

Que, conforme establece el literal f del artículo 12° de la Ley N° 29664, el CENEPRED elabora los lineamientos para el desarrollo de los instrumentos técnicos que las entidades públicas puedan utilizar para la planificación, organización, ejecución y seguimiento de las acciones de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, lo que implica adoptar mecanismos que orienten a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible;

Que, en concordancia con lo anterior, el numeral 6.1 del artículo 6° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, señala que el CENEPRED es competente para asesorar y proponer al ente rector la normativa que asegure y facilite los procesos técnicos y administrativos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción;

Que, el diseño y calidad de la construcción de la infraestructura son aspectos críticos para la gestión del riesgo de desastres, razón por la cual el desarrollo moderno de la arquitectura e ingeniería provee el conjunto de estándares y soluciones de diseño para atender los requerimientos de estabilidad y resistencia;

Que, la infraestructura educativa se define como el conjunto de predios, espacios, edificaciones, mobiliario y equipamiento para la prestación del servicio educativo, de acuerdo a la normatividad vigente, en ese sentido, este tipo de infraestructura constituye un factor importante



para el rendimiento escolar porque cumple un rol motivacional y funcional, es decir, produce una mejor actitud en los estudiantes hacia el aprendizaje y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje;

Que, en ese orden de ideas, la Dirección de Gestión de Procesos, área encargada de proponer diversos instrumentos técnicos a los tres niveles de gobierno, ha venido coordinado directamente con el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para en primera instancia establecer unos Lineamientos que precisen los Informes de Evaluación de Riesgo para posteriormente establecer otro instrumento como un manual o guía que desarrolle con mayor amplitud algunos aspectos conducentes a la definición de ámbitos de riesgo en la infraestructura educativa;



Que, mediante Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM se aprobaron los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”, el mismo que señala que la Evaluación de Riesgos permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, precisando que el CENEPRED es el organismo competente de emitir los procedimientos administrativos, con la finalidad de orientar a las entidades públicas y privadas en los diferentes niveles de gobierno, en la determinación de riesgos de origen natural o inducidos por la acción humana;



Que, en el marco de las competencias otorgadas al CENEPRED, es pertinente aprobar el documento denominado “Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”, en el cual se establecen los procedimientos y orientaciones técnicas para el desarrollo de estos informes por los evaluadores de riesgo que desarrollan estos trabajos sobre proyectos cuya naturaleza de intervención sea específicamente en creación, mejoramiento, ampliación y recuperación de infraestructura educativa, siendo su alcance a nivel nacional;



Con el visado de la Secretaría General, la Dirección de Gestión de Procesos, y la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM; el Decreto Supremo N° 104-2012-PCM, Reglamento de Organización y Funciones del CENEPRED; la Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres; y, en uso de las facultades conferidas mediante la Resolución Suprema N° 003-2020-DE;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”, que consta de treinta y dos (32) folios y que, como anexo, forma parte integrante de la presente Resolución Jefatural.

Artículo 2°. - Disponer que los “Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”, aprobados mediante la presente Resolución Jefatural, son de aplicación y cumplimiento obligatorio de los integrantes que componen el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Artículo 3.- Disponer la publicación de la presente Resolución Jefatural en el Diario Oficial El Peruano y, en el mismo día, en el portal web institucional del CENEPRED (www.cenepred.gob.pe), conjuntamente con los Lineamientos aprobados en el artículo 1° de la presente resolución.

Regístrese y comuníquese,

Firmado Digitalmente

JUVENAL MEDINA RENGIFO

Jefe del CENEPRED

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. OBJETIVOS	3
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	4
2. BASE LEGAL	4
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN	5
4. DISPOSICIONES GENERALES	5
4.1 Definiciones.....	5
4.2 Área de estudio para la elaboración del Informe EVAR	7
4.3 Las Evaluaciones del Riesgo en función al peligro.....	9
4.4 Escala de trabajo	9
4.5 Revisión y aprobación.....	9
5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS	9
5.1 Ubicación de la infraestructura educativa.....	11
5.2 Naturaleza de intervención de los proyectos de inversión.....	14
5.3 Evaluación del Riesgo bajo los componentes prospectivo y correctivo	14
5.4 Componentes según enfoque de evaluación del riesgo	15
5.5 Para la determinación del peligro.....	16
5.6 Análisis de vulnerabilidad	19
5.7 Cálculo del Riesgo.....	23
5.8 Control del Riesgo.....	24
5.9 Estructura y contenido del Informe de Evaluación del Riesgo	24
Anexo 1	27
Anexo 2	29
Anexo 3	31



INTRODUCCIÓN

El Perú, por sus características físico ambientales y el escenario de riesgo multipeligros de su territorio se encuentra expuesto al impacto de muchos eventos con consecuencias destructivas como sismos, tsunamis en la costa, actividad volcánica en la cordillera occidental de los andes de la región sur, deslizamientos, derrumbes, aludes, inundaciones, heladas, granizos, extremas condiciones de humedad y severas sequías.

Estos eventos determinan condiciones de riesgo con los efectos e impactos sobre la población, sus medios de vida e infraestructura de desarrollo, en diferentes partes del territorio nacional, los cuales van en aumento en proporción con la ocupación urbana en zonas no adecuadas, expuestas a diversos peligros. Esto se traduce en pérdidas materiales y económicas para la sociedad, en términos de la inversión pública y la inversión social en el desarrollo nacional.

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) establecen disposiciones y la obligatoriedad de contar con herramientas técnico metodológicas para desarrollar e implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo en los proyectos de inversión, cuya responsabilidad está a cargo de los ministerios, gobiernos regionales y gobiernos locales. Precisamente, la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en la gestión educativa busca alcanzar un nivel de protección aceptable para la comunidad estudiantil frente a fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, evaluando el cumplimiento de estándares de seguridad tanto en el diseño como en la construcción misma.

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) en uso y aplicación de sus competencias elabora las herramientas técnico normativas como manuales, guías, lineamientos, y los procedimientos técnico administrativos, con la finalidad de orientar la implementación de la GRD en el país.

En tal sentido, en un esfuerzo conjunto del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) y del CENEPRED, en coordinación con el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), se ha desarrollado los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa, los mismos que se encuentran en concordancia con el marco conceptual y legal sobre gestión del riesgo, orientado a reducir y controlar el riesgo existente y evitar que se generen nuevos riesgos sobre la infraestructura educativa y el servicio que se brinda.

Los Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa establecen los procedimientos y orientaciones técnicas para el desarrollo de estos informes por los evaluadores de riesgo que desarrollan estos trabajos sobre proyectos cuya naturaleza de intervención sea específicamente en creación, mejoramiento, ampliación y recuperación, siendo su alcance a nivel nacional.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Establecer los procedimientos y orientaciones técnicas para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa cuya naturaleza de intervención es creación, mejoramiento, ampliación y recuperación.

1.2 Objetivos específicos

- Brindar orientaciones para la identificación y caracterización del peligro, análisis de la vulnerabilidad.
- Establecer disposiciones para el cálculo del riesgo y las medidas de reducción del riesgo de desastres.
- Precisar los contenidos a presentar en un Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa.

2. BASE LEGAL¹

- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014–2021.
- Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Resolución Ministerial N°153-2017-MINEDU, que aprueba el Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (PNIE).
- Resolución Ministerial N° 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 N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Viceministerial N°090-2020-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada “Disposiciones para la prestación del Servicio de Educación Básica a cargo de Instituciones Educativas de Gestión Privada, en el marco de la emergencia sanitaria para la prevención y control del Covid-19”.
- Resolución Viceministerial N° 100-2020-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica “Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica”.
- Resolución Viceministerial N°283-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para ambientes de los Institutos Tecnológicos de Excelencia”.
- Resolución Viceministerial N°208-2019-MINEDU, que aprueba la actualización de la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para locales educativos de Primaria y Secundaria”.
- Resolución Viceministerial N°104-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para Locales Educativos del Nivel de Educación Inicial”.
- Resolución Viceministerial N°056-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para Locales Educativos de Educación Básica Especial”.

¹ Se debe utilizar la última versión del dispositivo legal de la base legal señalada en este lineamiento.



- Resolución Viceministerial N°050-2019-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica denominada “Criterios de diseño para colegios de Alto Rendimiento – COAR”.
- Resolución Viceministerial N°017-2015-MINEDU, que aprueba la Norma Técnica de Infraestructura para locales de Educación Superior – NTIE 001-2015.
- Resolución de Secretaría General N°239-2018-MINEDU, que aprueba “Norma Técnica de criterios generales de Diseño para Infraestructura Educativa”.
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, que aprueba Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.
- Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, que aprueba Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Directiva 001-2019-MINEDU-/VMGI-PRONIED, Anexo 08: Ficha de revisión específica a la Evaluación de Riesgos de Desastres.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los proyectos de infraestructura educativa contribuyen a la sostenibilidad del soporte educativo público, ya sea mejorando la condición estructural, capacidad de gestión, operatividad y propendiendo hacia una educación de calidad.

Estos lineamientos se aplican directamente en proyectos de Infraestructura Educativa a nivel nacional, en los casos donde las naturalezas de intervención están referidas a: creación, mejoramiento, ampliación y recuperación.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Definiciones

- **Análisis de Vulnerabilidad.-** Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida². Se explica cómo se han evaluado los factores que generan o podrían generar la vulnerabilidad (fragilidad, resiliencia), de la Unidad Productora (UP) frente a los peligros a los que está expuesta.

a. Fragilidad

Es el grado de resistencia de la UP o el de sus activos frente al impacto de un peligro. Cuando se realiza el diagnóstico de la UP, se debe analizar si los factores de producción (principalmente infraestructura y equipos), están en condiciones de soportar el impacto del peligro al que están expuestos.

Sobre la fragilidad, cabe precisar, se describen los factores o variables que se han considerado para evaluar el nivel de resistencia que presenta la UP frente al impacto de cada uno de los peligros a los que está expuesta.

b. Resiliencia

Es la capacidad de la Unidad Productora de asimilar y recuperarse del impacto de un peligro. Gracias a ella, se pueden describir los factores o variables que se han considerado para evaluar la capacidad de absorción, de preparación, de recuperación y adaptabilidad de la UP y sus usuarios, frente a una interrupción de su funcionamiento. La resiliencia está relacionada con la capacidad de responder ante un desastre en la UP y minimizar los tiempos de interrupción del servicio.

² Numeral 2.1 del Artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.

- **Área de estudio.** - Es concebido como el espacio geográfico en el que se genera el servicio y en el que la población accede a dicho servicio. Allí se debe identificar las condiciones del territorio que podría afectar el acceso, la producción o la distribución de los servicios que requiere la población.
- **Área de Influencia.** - Es el espacio geográfico donde se ubica la población afectada.
- **Control de riesgos.** - Conjunto de acciones o medidas orientadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres. Se determina a partir de la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo y finalmente se dan las medidas de control más idóneas.
- **Daños.-** Se refiere a la destrucción total o parcial de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias, ocasionadas a consecuencia del impacto del desastre. El valor del daño se expresa en términos de costos de reposición, costos de reparación y/o costos de reemplazo con las mismas características que se encontraban antes del desastre.
- **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 humana³.
- **Expediente técnico:** Documento para desarrollar un estudio definitivo y estimar con precisión los costos de inversión de un proyecto. Para la ejecución de obras civiles e instalaciones se utiliza el expediente técnico, y dentro del costo del mismo se tiene, a manera de ejemplo, los costos de impacto ambiental, estudios de análisis de riesgos, entre otros estudios complementarios especializados⁴.
- **Evaluación de riesgos.** - Procedimiento metodológico que permite determinar los niveles de riesgo, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres.
- **Evaluador del riesgo.** - Es el profesional formado académicamente por una universidad y que es acreditado por el CENEPRED. Tiene como función principal conducir equipos técnicos multidisciplinarios según el tipo de peligro en estudio para la formulación del informe de evaluación de riesgos de desastres originados por fenómenos naturales siguiendo los procedimientos metodológicos vigentes⁵.
- **Escenario de riesgo.-** Situación potencial de desastre, dada la probabilidad de ocurrencia de un peligro y las condiciones de vulnerabilidad existente en un ámbito determinado⁶. Los escenarios de riesgo contabilizan el número de personas e infraestructura privada y pública que puede verse afectada (viviendas, colegios, centros de salud, etc.). La emisión de estos escenarios de riesgo, dependen de los

³ Numeral 2.6 del Artículo 2° Reglamento de la Ley N° 29664.

⁴ Ministerio de Economía y Finanzas, Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos Invierte.Pe. 2019.

⁵ Numeral 5.1 del ítem V Procedimientos para la Formación y Acreditación de Evaluadores del Riesgo Originados por Fenómenos Naturales - Directiva N°001- 2018-CENEPRED/J.

⁶ Anexo I. Glosario de Términos Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres a Nivel de Cuenca.



niveles de alerta y de la periodicidad de la información meteorológica, pudiendo ser trimestral, de algunos días o diaria, teniendo en consideración que el grado de precisión estará en función al periodo que comprende la información.

- **Gestión correctiva.-** Incluye el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o reducir el riesgo existente.
- **Gestión prospectiva.-** Describe el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.
- **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 peligros⁷.
- **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 educación⁸.
- **Proyecto de inversión.-** Según el marco normativo vigente del Sistema de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), un proyecto es una inversión que busca la formación de capital físico, humano, natural, institucional y/o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.
- **Unidad Productora (UP).-** Es el conjunto de recursos articulados entre sí, mediante los cuales se brinda un servicio público a la población, por ejemplo, un centro de salud, una comisaría, un sistema de riego, etc. El diagnóstico de la UP permite conocer las limitaciones de la oferta de servicios que genera la necesidad insatisfecha.

4.2 Área de estudio para la elaboración del Informe EVAR

El área de estudio para la evaluación de riesgos por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, debe ser definida en el diagnóstico del estudio de pre inversión o ficha técnica a cargo de la unidad formuladora del proyecto de inversión y debe identificar las condiciones del territorio que podría afectar el acceso, la producción o la distribución de los servicios que requiere la población.

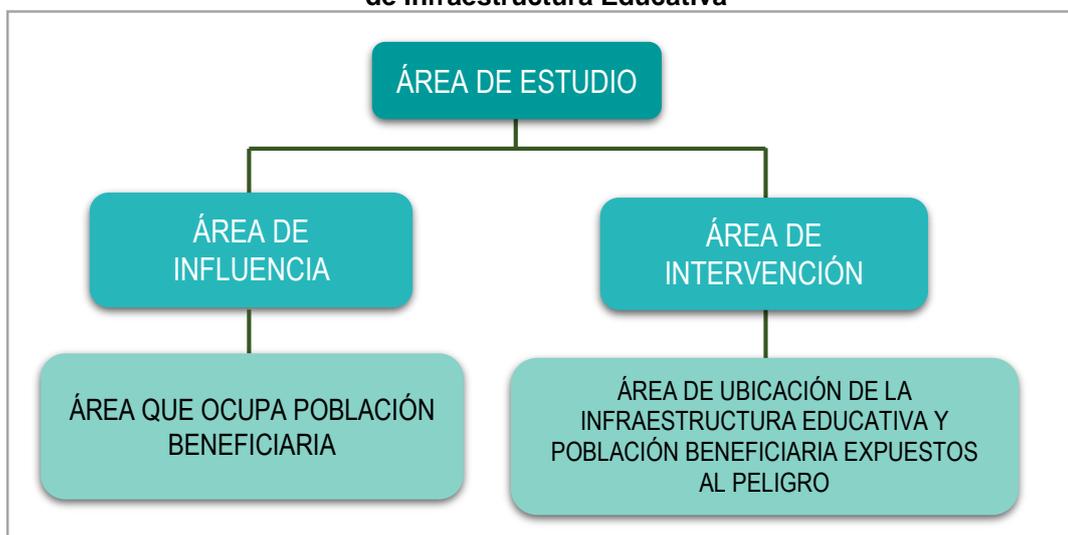
Esta área de estudio puede ser modificada durante la etapa del diagnóstico en base al trabajo de campo que se realice. Es decir, el área de estudio está conformada por la zona de influencia donde se ubica la UP, los medios de vida y la población beneficiaria, así como por el área de intervención en donde se ubican los puntos críticos y la ocurrencia de los peligros, para ello es importante centrarse, tanto en los aspectos sociales y físicos, en el desarrollo de las características relacionadas a los parámetros y descriptores que serán utilizados para la determinación del nivel de peligrosidad, así como de la vulnerabilidad.

⁷ Numeral 2.13 del artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664.

⁸ Numeral 2.14 del artículo 2° del Reglamento de la Ley N° 29664.



Gráfico 01. Área de estudio para la elaboración del Informe de EVAR en Proyectos de Infraestructura Educativa



El área de intervención (área ocupada o en proyección para el funcionamiento de la Unidad Productora) incluida en la zona de estudio en la mayoría de los casos se va encontrar dentro del área de ocurrencia del peligro debido a que constituye el objetivo en el cual se evaluarán el(los) nivel(es) de riesgo. En el caso que la UP constituya o no un elemento expuesto a peligros del tipo hidrometeorológico y movimientos en masa, de igual forma se debe de evaluar el área por peligro sísmico.

Asimismo, es necesario realizar una inspección de los distintos peligros naturales e inducidos por la acción humana que ocurren a lo largo de las vías (camino, carreteras, trochas, etc.) que conectan el área donde se ubica la Infraestructura Educativa, la población beneficiaria, autoridades administrativas, docentes, personal técnico, y entre otros, para garantizar un correcto acceso al servicio educativo. Dicha inspección consiste en describir estos peligros (inventarlos y delimitar su afectación) y analizar el estado de conservación de las vías de acceso, información que debe ser descrita en el informe de evaluación del riesgo y además incluir los mapas de ubicación de los mismos.

Sin embargo, no se debe considerar en la determinación del peligro y vulnerabilidad, siendo la UP el objeto de estudio. La descripción de los peligros y estado de conservación de las vías, permitirá identificar la interrupción de las vías de acceso, los cuales afectarían directamente a la población escolar. Por ello, el análisis debe contemplar la procedencia de los estudiantes para quienes está dirigido el servicio de la UP y el uso habitual que hacen de las vías de comunicación.

Cabe mencionar que, para su desarrollo se puede usar y disponer de información de los portales oficiales, tales como el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID), el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) y el Sistema Geológico y Catastral Minero (GEOCATMIN), entre otros.

4.3 Las Evaluaciones del Riesgo en función al peligro

El evaluador de riesgo debe priorizar el evento de mayor afectación y recurrencia en el área de estudio y las inmediaciones de la Unidad Productora (infraestructura educativa) contemplada en el proyecto de inversión, en base a datos históricos, reporte de emergencias, entre otros, analizando siempre la integralidad de la problemática que confluyen en la zona de estudio.

Hay que resaltar que cada peligro natural tiene comportamientos y dinámicas distintas que deben ser evaluadas independientemente.

Dentro del informe de evaluación de riesgos, en el ítem de antecedentes o características generales, se debe describir los peligros naturales o inducidos por la acción humana en el área de estudio y concluirlo sustentando la priorización del peligro.

4.4 Escala de trabajo

La escala de trabajo de los informes EVAR y los mapas temáticos se deben realizar a escalas de mayores o iguales a 1:25,000.

La información cartográfica utilizada para la elaboración de mapas temáticos debe presentarse a la misma escala de trabajo.

4.5 Revisión y aprobación

Los Informes de Evaluación del Riesgo deben ser elaborados por especialistas que se encuentren acreditados y registrados en el Sistema Integrado de Información de Evaluadores del Riesgo del CENEPRED.

La supervisión de los documentos debe ser realizada por la Unidad Formuladora (UF).

Los aspectos a verificar deben orientarse en la aplicación de la metodología de identificación y caracterización del peligro, identificación de elementos expuestos, del análisis de vulnerabilidad, cálculo y control de riesgo; de acuerdo a los procedimientos regulados y aprobados por el CENEPRED conforme al Manual de Evaluación del Riesgo vigente.

5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

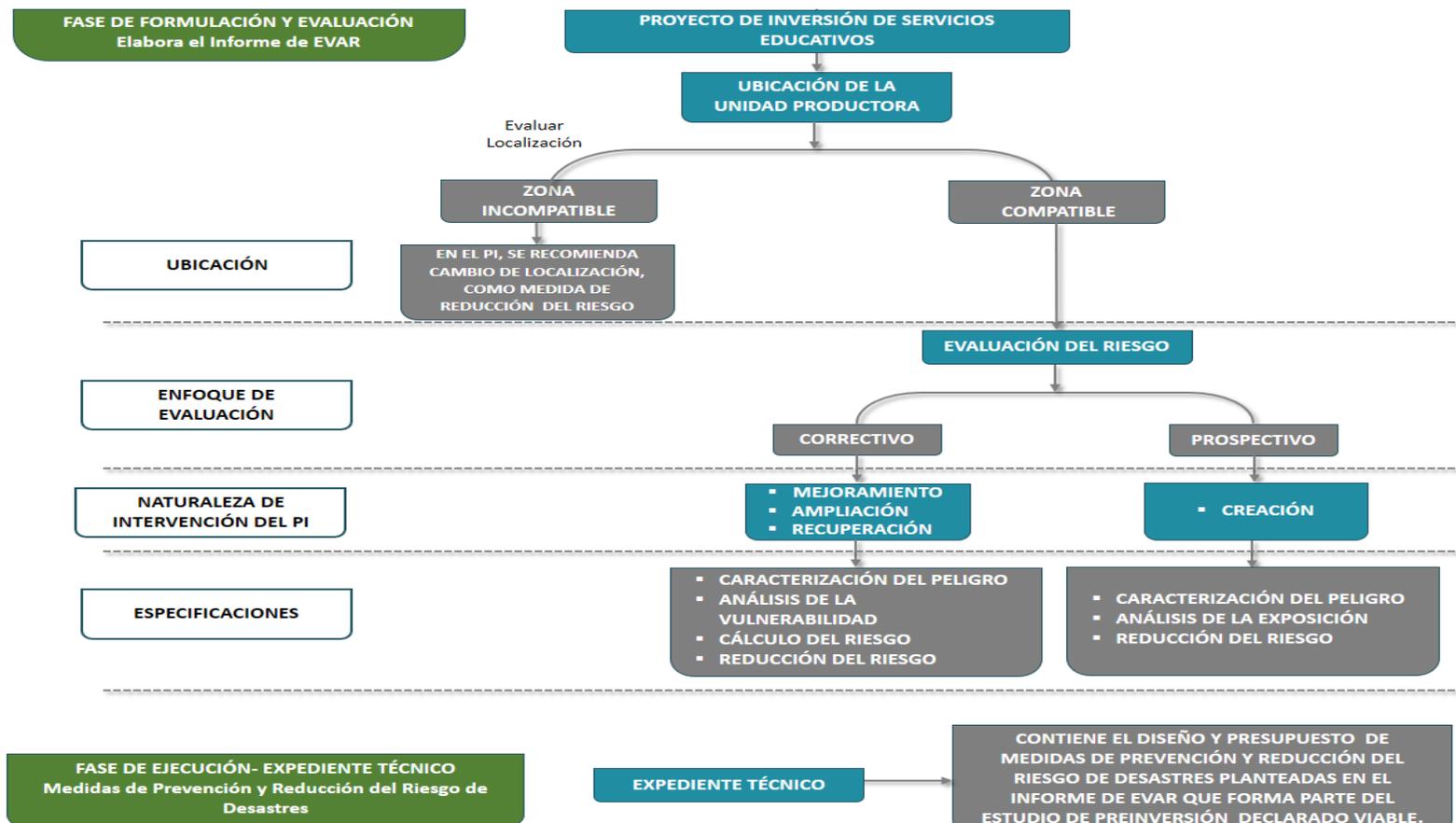
Existen consideraciones mínimas que se deben tener en cuenta para la elaboración de un Informe de Evaluación del Riesgo en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) del Ciclo de inversión en la fase de la formulación y evaluación de proyectos de inversión de infraestructura educativa, en función a su naturaleza de intervención y los procedimientos establecidos por el CENEPRED en el Manual de Evaluación del Riesgo de Fenómenos Naturales vigente.

Es importante que las medidas de prevención y reducción del riesgo ante el (los) peligro(s) identificado(s), establecidos en los informes, sean evaluados y posterior a su viabilidad y aprobación, sean implementados por la Unidad Formuladora que corresponda y monitoreados por el gobierno local, para garantizar la sostenibilidad del UP.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Universalización de la Salud”

Gráfico 02: Procedimiento para la elaboración de Informes EVAR en proyectos de infraestructura educativa



5.1 Ubicación de la infraestructura educativa

Es importante evaluar el terreno de emplazamiento de la institución educativa, respecto a otras actividades que se desarrollen en las inmediaciones del proyecto a fin de asegurar la calidad del servicio educativo, la estabilidad física de la infraestructura y la seguridad de la población beneficiada.

Por tanto, se debe evaluar la incompatibilidad por cercanía de las Instituciones Educativas (IE).

Cuadro 01: Incompatibilidad de ubicación

	INCOMPATIBILIDAD POR CERCANÍA DE LAS I.E.E	DISPOSITIVO LEGAL QUE SUSTENTA LA INCOMPATIBILIDAD DE UBICACIÓN
01	Velatorios.	D.S. N° 003-94-SA Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios.
02	En relación a los establecimientos de salud.	R.M. N° 045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención” y sus modificatorias. R.M. N° 862-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 119-MINSA/DGIEM-V.01 “Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Tercer Nivel de Atención”.
03	En relación a las plantas envasadoras de Gas Licuado del Petróleo (GLP).	D.S. N° 027-94-EM Reglamento de seguridad para instalaciones y transporte de Gas Licuado de Petróleo. Modificado por el D.S. N° 065-2008-EM.
04	En relación a las instalaciones de servicio y puestos de venta de combustibles (grifos), gasocentros y establecimientos de venta al público de Gas Natural Vehicular (GNV).	D.S. N° 054-93-EM (modificado por el DS N° 037-2007-EM) Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos.
05	En relación a los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas.	Ley N°28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas. D.S. N° 012-2009-SA Reglamento de la Ley N° 28681, que regula la Comercialización, Consumo y Publicidad de Bebidas Alcohólicas.
06	En relación a las plantas de abastecimiento de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos	D.S. N° 045-2001-EM Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los Hidrocarburos.
07	En relación a las fajas marginales de las fuentes de agua, naturales o artificiales.	D.S. N° 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.

08	En relación al sistema de transporte de hidrocarburos por ductos.	D.S. N° 081-2007-EM (modificado por D.S. N° 007-2012-EM) Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos.
09	En relación a los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos.	D.S. N° 032-2004-EM Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.
10	En relación a los aeródromos.	D.S. N° 050-2001-MTC. Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil y sus modificatorias.
11	En relación a la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas.	R.M. N° 214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).
12	En relación a servidumbre de electroductos.	Decreto Ley N° 25884 y sus modificatorias. Ley de Concesiones Eléctricas.
13	En relación a restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una Institución Educativa se encuentre próximo a una estación radioeléctrica.	R.M. N° 120-2005-MTC/03 Norma Técnica sobre Restricciones Radioeléctricas.
14	En relación a plantas de tratamiento de aguas residuales.	Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA Norma OS.090 del RNE. Plantas de tratamiento de aguas residuales.
15	En relación a la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía.	D.S. N° 034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.
16	En relación a las zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias.	D.S. N° 032-2005-MTC Reglamento Nacional de Ferrocarriles.
17	En relación a casinos y máquinas tragamonedas.	Ley N°27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificatorias.
18	En relación a los hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.	Según lo establecido por los Gobiernos Locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79° de la Ley N°27972 – Ley Orgánica de Municipales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades profesionales de acuerdo con la zonificación.

Fuente: Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa⁹

⁹ Aprobada mediante R.S.G N° 239-2018-MINEDU (03.10.2018).



Adicionalmente se sugiere ubicar el terreno en el sector más elevado de la localidad, en caso de inundaciones, así como condiciones favorables de otros eventos de fenómenos de remoción en masa e inducidos por la acción humana, y tomar en cuenta la prohibición del uso del área de disposición final de residuos sólidos, crematorios y depósitos de rellenos sanitarios.

Dicha norma, sugiere no ubicar infraestructura educativa en predios con las siguientes características: con presencia de filtración de agua o adyacentes a zonas pantanosas que presenten fallas geológicas, en quebradas, cuencas, valles, conos aluviónicos, zonas de riesgo ante avalanchas, huacos o inundaciones. Asimismo, se establece no construir colegios sobre rellenos que contengan relaves de mineral, desechos sanitarios, industriales o químicos, ubicados en las laderas de un volcán, ya sea que se encuentre activo o inactivo, con suelos que presenten hundimientos y cercanos a acantilados o rocas con peligro de desprendimiento.

Cuadro 02: Disponibilidad de servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	CONSIDERACIONES
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - De no contar con red pública, identificar la existencia de otras fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Tener en cuenta lo señalado en la “Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante R.M. N° 173-2016-VIVIENDA; y, - Debe ser adecuada en cantidad y calidad según lo señalado en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, aprobado con D.S. N° 031-2010-SA.
Desagüe	<ul style="list-style-type: none"> - De no contar con red pública, considerar otros sistemas según las condiciones de suelo y nivel freático. Tener en cuenta lo señalado en la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, aprobada mediante R.M. N° 192-2018-VIVIENDA.
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> - De no contar con red pública, identificar el uso de tecnologías alternativas.
Alumbrado público.	<ul style="list-style-type: none"> - De no contar con red pública, identificar la existencia de otros sistemas.
Gas	<ul style="list-style-type: none"> - De no contar con red pública, identificar otra fuente de energía alternativa.
Recolección de basura	<ul style="list-style-type: none"> - De no existir, identificar otras formas de gestión de residuos sólidos que no pongan en peligro la salud de los estudiantes.
Telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar el acceso al servicio de teléfono e internet.

Fuente: Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa.

Cabe mencionar que, en caso que los terrenos donde se proyecta emplazar la infraestructura educativa presenten condiciones de incompatibilidad o se ubiquen sobre zonas declaradas como intangibles: las fajas marginales (zonas susceptibles a la ocurrencia de inundaciones y/o huálicos, movimientos en masa u otros peligros naturales o inducidos por la acción humana) o zonas declaradas de alto riesgo no mitigable, o zonas intangibles, se recomienda disponer de otro lugar para la realización del proyecto.

Mientras que, en los terrenos que muestran compatibilidad con las restricciones del Cuadro 01 o no cuentan con información existente, se debe realizar un Informe de Evaluación del Riesgo para identificar los riesgos existentes y proponer medidas de prevención y/o reducción del riesgo.

5.2 Naturaleza de intervención de los proyectos de inversión

Tomando en consideración lo establecido en la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (Invierte.pe, 2019)¹⁰, se ha identificado la naturaleza de intervención de los proyectos de inversión:

- **Creación**
Intervenciones orientadas a dotar del bien o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.
- **Mejoramiento**
Intervenciones sobre una UP orientadas a cumplir el nivel de servicio y/o los estándares de calidad de los factores de producción establecidos por el sector competente. Implica la prestación de servicios de mayor calidad a usuarios que ya disponen de él.
- **Ampliación**
Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad de una UP existente para proveer un bien y/o un servicio a nuevos usuarios. Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.
- **Recuperación**
Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad de prestación del bien o el servicio en una UP existente, cuyos factores de producción (infraestructura, equipos, etc.) han colapsado, o han sido dañados o destruidos. Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del bien o el servicio, es decir, que puede incluir cambios en la capacidad de producción o en la calidad. Se incluyen también intervenciones en servicios ecosistémicos y diversidad biológica (especies, ecosistemas y genes).

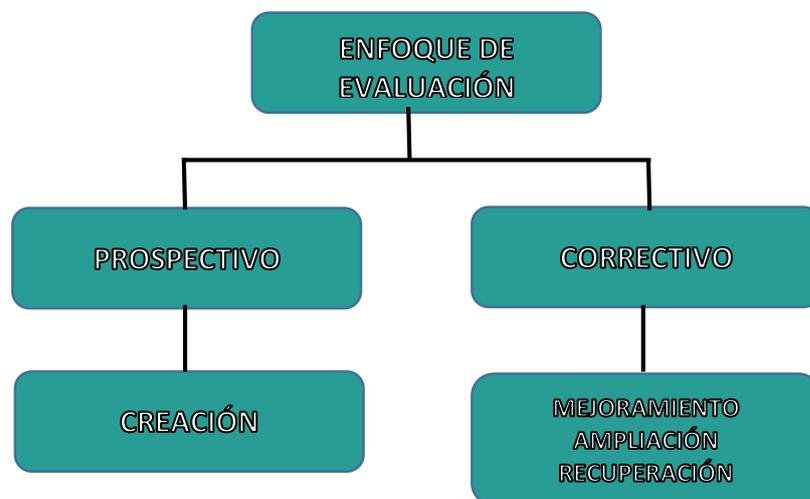
5.3 Evaluación del Riesgo bajo los componentes prospectivo y correctivo

Las evaluaciones del riesgo que se realicen con enfoque prospectivo están orientadas a la formulación de proyectos de inversión que involucren la creación de nuevas infraestructuras educativas.

Las que se realicen con enfoque correctivo, en tanto, se realizan para intervenciones de infraestructura educativas existentes en las cuales se requieren la formulación de proyectos de inversión para el mejoramiento, ampliación o recuperación de los servicios educativos.

¹⁰ Véase: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/Metodologias_Generales_PI/GUIA_EX_ANTE_InviertePe.pdf

Gráfico 03: Relación entre los enfoques de evaluación y la naturaleza de intervención de los proyectos de inversión



La clasificación de los componentes de la gestión del riesgo de desastres y la naturaleza de las intervenciones para los proyectos de inversión ha permitido determinar el enfoque de evaluación del riesgo (prospectivo y correctivo).

La determinación del peligro en ambos casos debe realizarse según los procedimientos metodológicos establecidos por el CENEPRED. Sin embargo, el análisis de la vulnerabilidad se realizaría de forma distinta; en el primer caso se evaluaría solamente por exposición en base a los resultados del mapa de peligro debido a que aún no existe elemento expuesto (infraestructura educativa) en el área de evaluación. En el segundo caso con enfoque correctivo, el análisis de la vulnerabilidad debe desarrollarse en función a las dimensiones social, económica y ambiental. Cada una de ellas con sus respectivos factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Asimismo, se sugiere considerar la dimensión ambiental para casos que amerite su inclusión y será definido por el evaluador de riesgo.

5.4 Componentes según enfoque de evaluación del riesgo

Según el enfoque de evaluación se indican los componentes mínimos que debe contener un informe de evaluación del riesgo en función a la naturaleza de intervención del proyecto de inversión, Cuadro 03.

Cuadro 03: Componentes según enfoque de evaluación

COMPONENTE	EVALUACIÓN PROSPECTIVA	EVALUACIÓN CORRECTIVA
Identificación del peligro	SI	SI
Caracterización del peligro	SI	SI
Determinación del peligro	SI	SI
Análisis de la vulnerabilidad	SI	SI
Factor exposición para el análisis de la vulnerabilidad	SI	SI

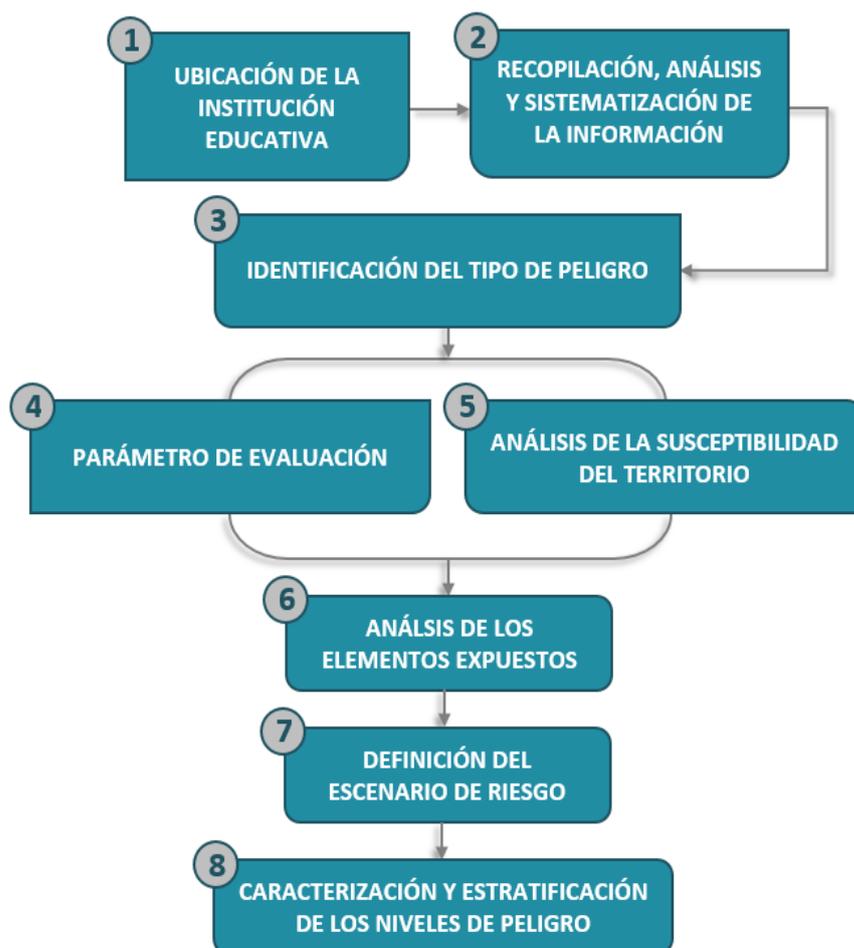
Factores de fragilidad y resiliencia para el análisis de la vulnerabilidad	NO	SI
Control del riesgo	SI	SI
Conclusiones	SI	SI
Recomendaciones	SI	SI

5.5 Para la determinación del peligro

El peligro se define como la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por acción humana, se presente en un lugar específico, con cierta intensidad y un periodo de tiempo y frecuencia definidos¹¹ (Reglamento de La Ley N° 29664).

El procedimiento para la determinación del peligro incluye los pasos indicados en el siguiente gráfico:

Gráfico 04: Flujoograma para la determinación del peligro



¹¹ Art. 2 Definiciones, Reglamento de la Ley N° 29664.

Previo al reconocimiento de la ubicación de la Unidad Productora (infraestructura educativa) y el análisis de compatibilidad descrito en el Cuadro 01, mediante la recopilación de información bibliográfica referida a la caracterización del área de estudio (estudios e informes de entidades técnico científicas, estudios del expediente técnico, etc.) y el registro de peligros ocurridos en el área evaluada, se procede a la inspección de campo para identificar y definir el peligro a evaluar en el área de intervención del proyecto. Asimismo, en el área de influencia (zona donde se ubica la UP, la población beneficiada y sus medios de vida) se reconocerán y delimitarán los peligros que afecten las vías de acceso hacia la institución educativa.

Para la determinación y cálculo de los niveles del peligro en el área de intervención se deben relacionar las capas del parámetro de evaluación y la susceptibilidad.

En el caso de la determinación de los umbrales críticos, que nos permitan una adecuada estratificación del nivel de peligrosidad, se recomienda considerar los valores establecidos por las entidades técnico científicas competentes.

Respecto al caso de los peligros inducidos por acción humana deben identificarse las amenazas en el entorno inmediato al objeto de evaluación, considerando los criterios indicados en los diferentes dispositivos legales de los sectores referentes a la incompatibilidad de ubicación (tales como distancias mínimas a centros de expendio de combustibles y/o almacenes de productos peligrosos, etc.).

- **Parámetro de evaluación**

Es la manifestación de la amenaza sobre el área de influencia del peligro evaluado y que ha sido originado por la magnitud del factor desencadenante, la cual representa la intensidad del evento.

Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia del proyecto de inversión, ya que permiten caracterizar la intensidad con que un peligro afecta un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

Gráfico 05: Esquema del parámetro de evaluación



- **Análisis de la susceptibilidad del terreno**

Se debe considerar los factores condicionantes, los cuales serán seleccionados en base al tipo de evento natural y las características del área de estudio por el evaluador del riesgo. En este análisis también se considera al factor desencadenante. Además, la escala cartográfica debe ser mayor al 25,000.

Cuadro 04: Ejemplos de Parámetros de evaluación y susceptibilidad por tipo de peligro

TIPO DE PELIGRO	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	SUSCEPTIBILIDAD	
	Intensidad	FACTORES CONDICIONANTES	FACTOR DESENCADENANTE
Sismos	Escala de Mercalli Modificada, propagación de onda sísmica (nivel de sacudimiento del suelo).	Unidades geológicas, unidades geomorfológicas y tipos de suelos (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUSC).	Magnitud del sismo.
Tsunamis	Altura y velocidad de agua en zona inundable. Altura de ola.	Unidades geomorfológicas, pendiente y altitud.	Magnitud del sismo.
Licuación de suelos	Velocidad de sacudimiento.	Nivel de cohesión y tipo de suelo SUCS. Profundidad de la napa freática.	Magnitud del sismo.
Movimientos en masa (deslizamientos, caída de rocas, reptación)	Área y/o volumen de materiales inestables, altura de materiales removidos y velocidad de desplazamiento de materiales.	Unidades geológicas, unidades geomorfológicas, pendiente, tipos de suelos (SUCS) y cobertura vegetal.	Precipitaciones pluviales, magnitud del evento.
Flujo de detritos	Altura y/o velocidad de flujos en zona afectada.	Unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendiente.	Precipitaciones pluviales.
Inundación (Pluvial, fluvial)	Altura de agua en zona inundable, factor de sumergencia y tirante de flujo.	Unidades geológicas, pendiente y unidades geomorfológicas.	Precipitaciones pluviales.
Erosión Fluvial	Área erosionada, velocidad de erosión.	Tipos de suelos, unidades geomorfológicas, pendiente y grado de curvatura (coef. de meandricidad)	Precipitaciones pluviales.
Lluvias intensas	Velocidad de caída de agua, área saturada o de escorrentía.	Velocidad del viento y unidades geomorfológicas.	Precipitaciones pluviales.
Descenso de temperatura	Altura, nubosidad, balance de radiación y velocidad de viento.	Altitud, unidades geomorfológicas y topografía.	Rango de temperatura bajo cero.
Incendio forestal / urbano	Duración, Intensidad y severidad.	Existencia de material fungible, vegetación seca, construcciones de madera, quincha y combustible.	Quemas de malezas, cortes circuitos, etc.
Derrame de sustancias peligrosas	Severidad y concentración de metales pesados.	Depósitos o contenedores inadecuados.	Fuga de gas, etc.

- **Análisis de los elementos expuestos**

Consiste en identificar los elementos (predios, infraestructura pública, infraestructura privada, áreas de cultivo, etc.). Sin embargo, para el presente documento se refiere a la comunidad educativa que se encuentra expuesta al peligro que se está evaluando. Este análisis se realiza interceptando el mapa de peligro con la unidad productiva, con lo que se obtendrá el nivel de exposición del mismo.

- **Definición del escenario**

Se obtiene en base a la hipótesis evaluada para determinar la condición necesaria para la generación de riesgos ante un fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana. Consiste en definir el factor que desencadena un peligro natural, por tanto, se debe expresar la magnitud que originó el máximo evento registrado o para un determinado periodo de retorno (probabilidad de ocurrencia) definido.

Cabe mencionar que, en la definición del escenario se debe indicar, de forma clara, el factor que desencadena un peligro natural y su respectivo umbral que ha sido analizado en el desarrollo de la evaluación del riesgo; así como las principales características del área de intervención.

- **Cálculo y estratificación de los niveles de peligro**

Para obtener la capa del peligro se debe sumar las capas del parámetro de evaluación y de la susceptibilidad, estos deberán estar multiplicados por sus respectivos pesos. Los pesos de ambas capas serán definidos de acuerdo al grado de importancia y estos deberán sumar la unidad (1).

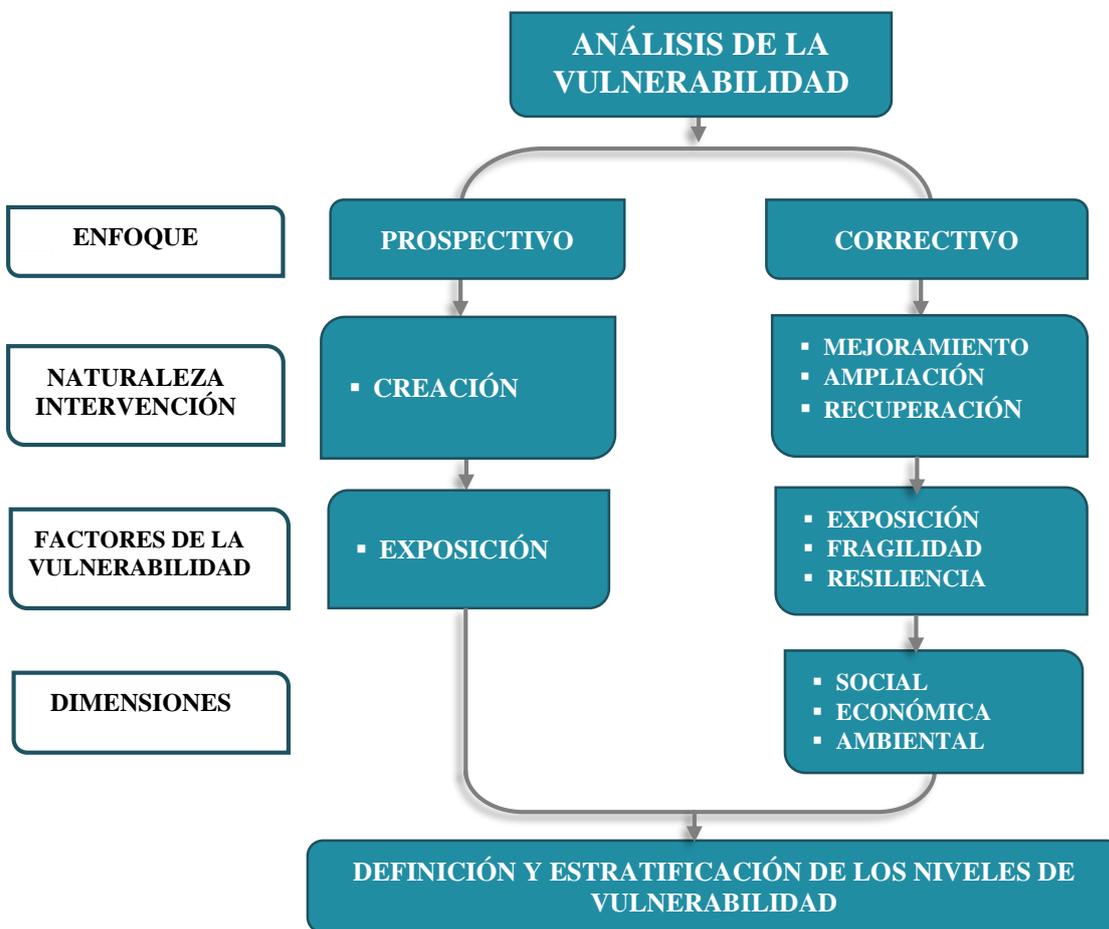
5.6 Análisis de vulnerabilidad

Según la Ley N° 29664 y su Reglamento, D.S. N° 048-2011-PCM, la vulnerabilidad se define como “La susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza”.

En función al enfoque (prospectivo o correctivo) de la evaluación del riesgo para proyectos de inversión relacionados a infraestructuras educativas se elaborará el análisis de la vulnerabilidad. En el caso se trate de un proyecto de inversión de creación, se sugiere considerar el factor de vulnerabilidad exposición debido a que no existe infraestructura. Para los proyectos de inversión que involucren mejoramiento, ampliación y recuperación, en tanto, es necesario analizar la vulnerabilidad en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia de las dimensiones social, económica y ambiental. Gráfico 06.

Respecto al análisis de la vulnerabilidad del componente correctivo se deben considerar también las dimensiones social y económica necesariamente, mientras que la inclusión de la dimensión ambiental (contaminación, manejo de residuos, saneamiento básico, etc.) será a criterio del evaluador, así como las características del territorio. Posteriormente, se debe analizar los factores de la vulnerabilidad para cada una de las dimensiones.

Gráfico 06: Cálculo de los niveles de vulnerabilidad asociado a un evento natural



• **Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad**

El análisis de la vulnerabilidad del área de intervención del proyecto debe estar orientado principalmente a la infraestructura educativa y los servicios brindados por la Unidad Productora. La identificación y selección de parámetros o variables para el análisis de la vulnerabilidad debe plantearse en función a la información recopilada en el área de intervención, mediante fichas de encuestas que serán elaboradas por el evaluador del riesgo.

A continuación, se mencionan algunos parámetros a considerar:

Cuadro 05: Principales parámetros para el Análisis de la Vulnerabilidad en Proyectos de Infraestructura Educativa (mejoramiento, ampliación y recuperación) en función a la dimensión y factor de vulnerabilidad

Dimensión	Factores de vulnerabilidad	Parámetros
Social	Exposición	Niveles educativos que cubrirá la UP.
	Fragilidad	Grupo de edades de la comunidad educativa.
	Resiliencia	Conocimiento de peligros en la zona de localización de la UP. Capacitación en gestión de riesgos de desastres.
Económica	Exposición	Localización de la edificación respecto al área de impacto del peligro.
	Fragilidad	Características físicas de la edificación (diseño y/o formas constructivas, tipo de materiales, etc.)
	Resiliencia	Cumplimiento de la normatividad RNE en el diseño y construcción de la UP. Documento que acredita la titularidad del terreno a nombre del estado.
Ambiental	Exposición	Cercanía a fuentes de agua.
	Fragilidad	Disposición final de residuos sólidos.
		Generación de residuos sólidos.
	Resiliencia	Segregación de residuos en fuente.
Cercanía de la UP a áreas verdes.		

Entre los principales aspectos (parámetros) para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de una estructura, se deberían considerar el sistema y configuración estructural, el número de pisos, tipo y condiciones del material de construcción; así como el cumplimiento de la normativa sismo resistente vigente.

Respecto al cumplimiento de la normatividad vigente (construcción, reparación y/o reforzamiento); se podría verificar los siguientes niveles relativos de vulnerabilidad:

- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1970.
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1977.
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 1997¹².
- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 2003.

¹² Norma que amplifica los desplazamientos y disminuye en forma relativa el efecto de columnas cortas, para el caso de estructuras de albañilería con pórticos de concreto armado; y declara como edificaciones esenciales a las instituciones educativas.

- La infraestructura educativa ha sido construida considerando la norma sismo resistente 2016¹³.

A pesar de ser un parámetro determinante, la norma sismo resistente requiere para su verificación ser complementada analizando (en forma cualitativa, semi cuantitativa y/o cuantitativa), otras características y condiciones estructurales de la edificación; tales como:

- Daños o fallas estructurales anteriores.
- Efecto de la remodelación o modificación en el comportamiento estructural.
- Interacción de los elementos no estructurales con la estructura.
- Proximidad con otros edificios, en relación con las oscilaciones sísmicas.
- Redundancia estructural.
- Detalles estructurales incluidas las conexiones (especialmente para elementos de acero y madera).
- Relación entre la resistencia de las columnas y la de las vigas; así como ancho-peralte de las vigas.
- Adecuada separación entre elementos de arriostre (para el caso de adobe y albañilería).
- Seguridad de los cimientos (verificado parcialmente en forma cualitativa y semi cuantitativa).
- Irregularidades en planta y en elevación (tales como rigidez, masa, resistencia).
- Integridad estructural del sistema de techos.
- Grado de resistencia de los elementos estructurales (verificado mediante pruebas de ensayo).
- Comportamiento estructural (mediante métodos cuantitativos).

Respecto a las **irregularidades en planta** de la edificación; se deberá verificar el mayor o menor grado de irregularidad de la distribución de cada uno de los módulos; considerando además la existencia de elementos que eviten la torsión.

Para el caso de **irregularidades en elevación**, se deberá verificar la existencia de discontinuidad en los elementos estructurales; así como el menor o mayor grado de variaciones en elevación que presenta la edificación.

Para el análisis de la **interacción de los elementos no estructurales (tabiquería), con la estructura**; se debe verificar la existencia y la cantidad de elementos no estructurales que interactúan con la estructura; así como el mayor o menor grado en que estos afectan a la misma.

Respecto a las **condiciones de la edificación**; se debe verificar el mayor o menor grado de deterioro de los elementos estructurales, el tipo y ancho de grietas (acorde al material de construcción); así como los signos de herrumbre (para el caso de elementos de concreto armado).

Respecto al diseño estructural, así como al número de pisos, se deberá tener en cuenta la zona sísmica; así como el material de construcción, acorde a lo indicado en la normatividad vigente.

Para el caso de inundación y lluvias intensas, se analizará el grado de vulnerabilidad de la infraestructura considerando el material de construcción y los sistemas de drenaje, que la hacen más o menos vulnerables a dichos eventos.

¹³ Norma actualizada el año 2018.

La vulnerabilidad ante deslizamientos (los cuales se generan en base a dos mecanismos desencadenantes principales que son el movimiento del terreno producido por sismos intensos, y la profundidad del nivel freático generado por las lluvias intensas y/o inundaciones); influirá más el nivel de exposición

Ante la caída de rocas, las funciones de vulnerabilidad variarán en función del tipo de edificación y del tipo de elementos de cobertura, resistente a los posibles impactos; así como de barreras y/o defensas de protección exteriores (tales como muros de contención).

Asimismo, para el caso de erupciones volcánicas, las funciones de vulnerabilidad variarán en función del tipo de edificación y del tipo de elementos de cobertura (para el caso de caída de tefras (piroclastos) y cenizas volcánicas); así como de barreras y/o defensas de protección exteriores ante posibles flujos de lava.

Respecto al descenso de temperatura es posible que la infraestructura podría verse afectada con el tiempo. No obstante, el elemento expuesto es básicamente la población usuaria; en dicho contexto deberá considerarse el grado de aislamiento térmico de la infraestructura, como una condición que hace más o menos vulnerable al elemento expuesto.

Respecto a la vulnerabilidad ante peligros inducidos por acción humana, tales como los incendios, la vulnerabilidad estructural estará dada básicamente; por la resistencia del material a la acción del fuego (temperatura de ignición); incluyéndose en este caso los materiales que conforman el sistema estructural, así como los materiales no estructurales (elementos de protección).

5.7 Cálculo del Riesgo

En este capítulo se deberá realizar el cálculo del riesgo según la metodología establecida en el Manual de Evaluación de Riesgos versión vigente, aprobada por CENEPRED, teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Estimar impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales

Se deberá cuantificar los costos aproximados de las pérdidas y/o daños ocasionados a la infraestructura educativa por el impacto del peligro. Los costos deben presentarse en función al lugar en estudio, siendo conveniente compararlos con proyectos similares ejecutados en años recientes.

Se deben contemplar adicionalmente las pérdidas y daños que podrían sufrir los equipos informáticos y mobiliario escolar y otros que se encuentren relacionados con los servicios que brinda la unidad productora.

A continuación, se adjunta cuadro referencial para el cálculo de daños y pérdidas, que deberá ser ajustado según la complejidad del proyecto:

Daños/ Pérdidas	Cantidad	M2	Costo unitario	Costo Total Daños probables	Costo Total Pérdidas probables	Total
Daños probables						
...						
Pérdidas probables						
...						
TOTAL S/.						

2. Determinación del nivel de riesgo, sobre la base del peligro y de la vulnerabilidad.
3. Elaboración del mapa de niveles de riesgo, escalas mayores o 1/25,000, según área de influencia en estudio.
4. Planteamiento de medidas de prevención y reducción de desastres, divididas por:
 - A. Medidas estructurales: se deberá considerar las intervenciones de ingeniería para reducir el riesgo, como muros de contención, reforzamiento de estructuras, obras de drenaje, forestación, etc.
 - B. Medidas no estructurales: elaboración de planes de contingencias, planes de respuesta, planes de prevención, planes de preparación, así como programas de capacitación en prevención y preparación dirigido a alumnos, docentes y padres de familia.

5.8 Control del Riesgo

Costo efectividad

Una vez realizada la evaluación de riesgos, se determina las medidas de control a ser adoptadas y que contribuirán a reducir o mitigar los riesgos existentes. Para los casos en los cuales la Unidad Productora ya se encuentre en funcionamiento, la evaluación de riesgos debe contemplar las medidas de control que al respecto se habían implementado, su estado de operatividad y si estos son suficientes como medidas de control del riesgo. Caso contrario, al no existir, la UP se debe determinar y cuantificar las medidas de control a ser adoptadas.

En ambos casos, se cuantifica y determina los costos necesarios para la implementación de las medidas de control. De igual forma, se estimarán los costos de reinversión que sean necesarios, así como los costos de operación y mantenimiento en los que se incurrirán a lo largo del horizonte de evaluación. Los referidos costos, cabe precisar, serán considerados dentro de la inversión total del proyecto. Una vez valorizados los beneficios y costos sociales de las medidas de control, se procederá a determinar la rentabilidad social a través de los indicadores de costos eficiencia o costo efectividad.

5.9 Estructura y contenido del Informe de Evaluación del Riesgo

El informe de evaluación de riesgo, debería contar, al menos con el siguiente contenido o estructura:



PRESENTACIÓN
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

- 1.1. Objetivo general
- 1.2. Objetivos específicos
- 1.3. Finalidad
- 1.4. Justificación
- 1.5. Antecedentes
- 1.6. Marco normativo

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1. Ubicación geográfica
- 2.2. Base topográfica
- 2.3. Vías de acceso
- 2.4. Características sociales
- 2.5. Características económicas
- 2.6. Condiciones físicas del territorio
- 2.7. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

- 3.1. Metodología para la determinación del peligro
- 3.2. Identificación del área de influencia
- 3.3. Recopilación y análisis de información recopilada
- 3.4. Identificación de probable área de influencia
- 3.5. Parámetros de evaluación
- 3.6. Susceptibilidad del territorio (factores condicionantes, factor desencadenante)
- 3.7. Análisis de elementos expuestos
Identificar y cuantificar elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental
- 3.8. Definición de escenario
- 3.9. Estratificación del nivel de peligro
- 3.10. Niveles de peligro
- 3.11. Mapa de peligro

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

- 4.1. Análisis de vulnerabilidad
- 4.2. Vulnerabilidad en dimensión social
- 4.3. Vulnerabilidad en dimensión económica
- 4.4. Vulnerabilidad en dimensión ambiental
- 4.5. Estratificación de la vulnerabilidad
- 4.6. Niveles de vulnerabilidad
- 4.7. Mapa de vulnerabilidad

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

- 5.1. Metodología para el cálculo del riesgo
- 5.2. Niveles del riesgo
- 5.3. Estratificación del nivel del riesgo
- 5.4. Mapa de riesgos



- 5.5. Matriz de riesgos
- 5.6. Cálculo de efectos probables (daños y pérdidas)

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

- 6.1. Costo efectividad
- 6.2. Control de riesgos
- 6.3. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

CONCLUSIONES
RECOMENDACIONES
BIBLIOGRAFÍA
ANEXO



Anexo 1

APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- ❖ Se desea realizar un servicio de mejoramiento de una infraestructura educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z18S 497662.210E 8588072.699S WGS84.

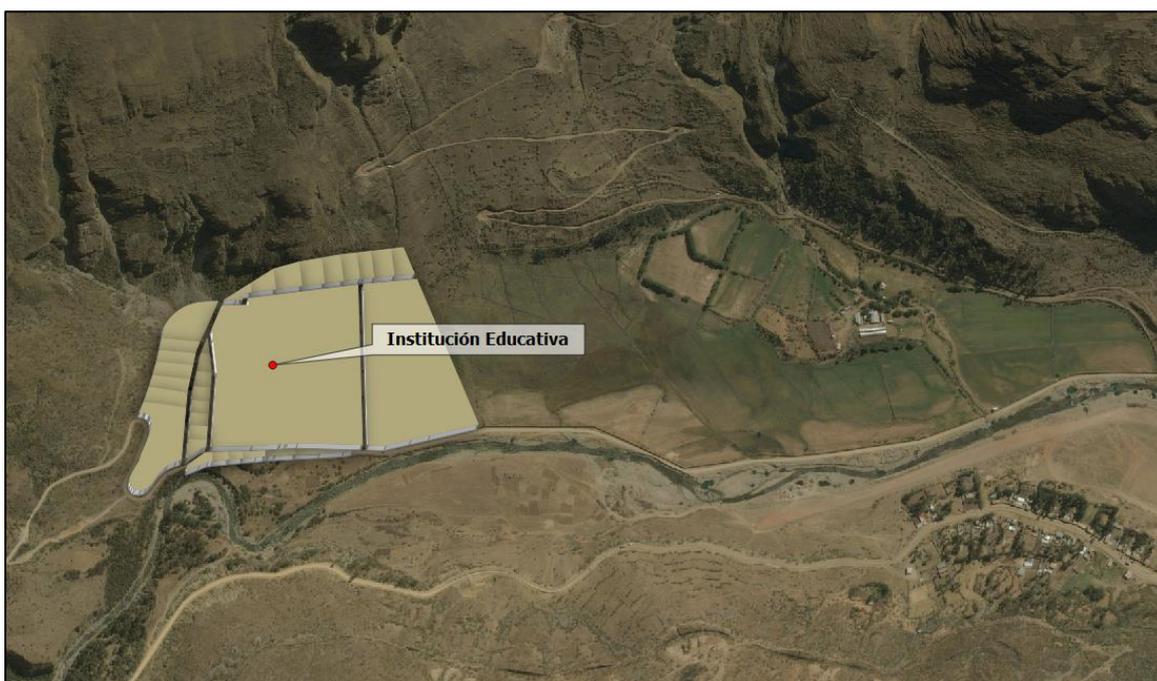


Figura 1: Ubicación de la Infraestructura Educativa que será intervenida para el servicio de mejoramiento.

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible**.
2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **correctivo**.
3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **mejoramiento**.
4. ESPECIFICACIONES:
 - 4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), los polígonos azules muestran el área de influencia; los polígonos rojos el área de intervención y el polígono verde muestra la cuenca hidrográfica.

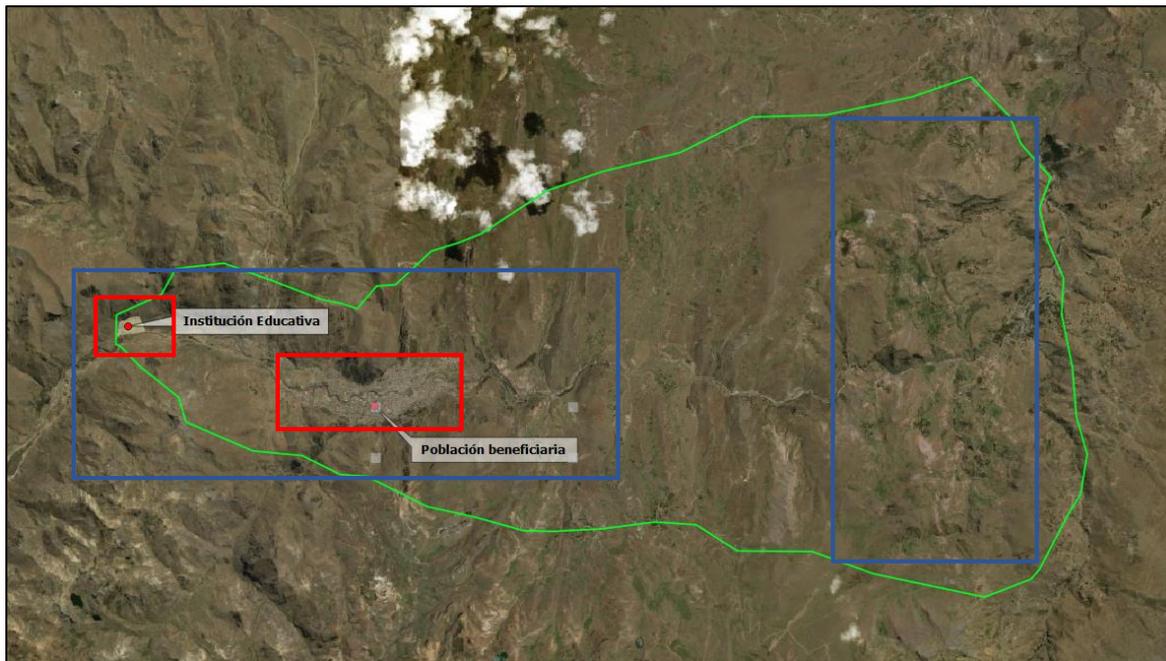


Figura 2: Delimitación del área de estudio

- 4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.
- 4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por inundación fluvial**.
- 4.4. Se determina los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo conforme al procedimiento vigente en el Manual para la Evaluación de Riesgos por fenómenos naturales, obteniéndose:



Anexo 2

APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- ❖ Se desea realizar un servicio de ampliación de una infraestructura educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z18S 425241.108 E, 8743468.707 S WGS84.

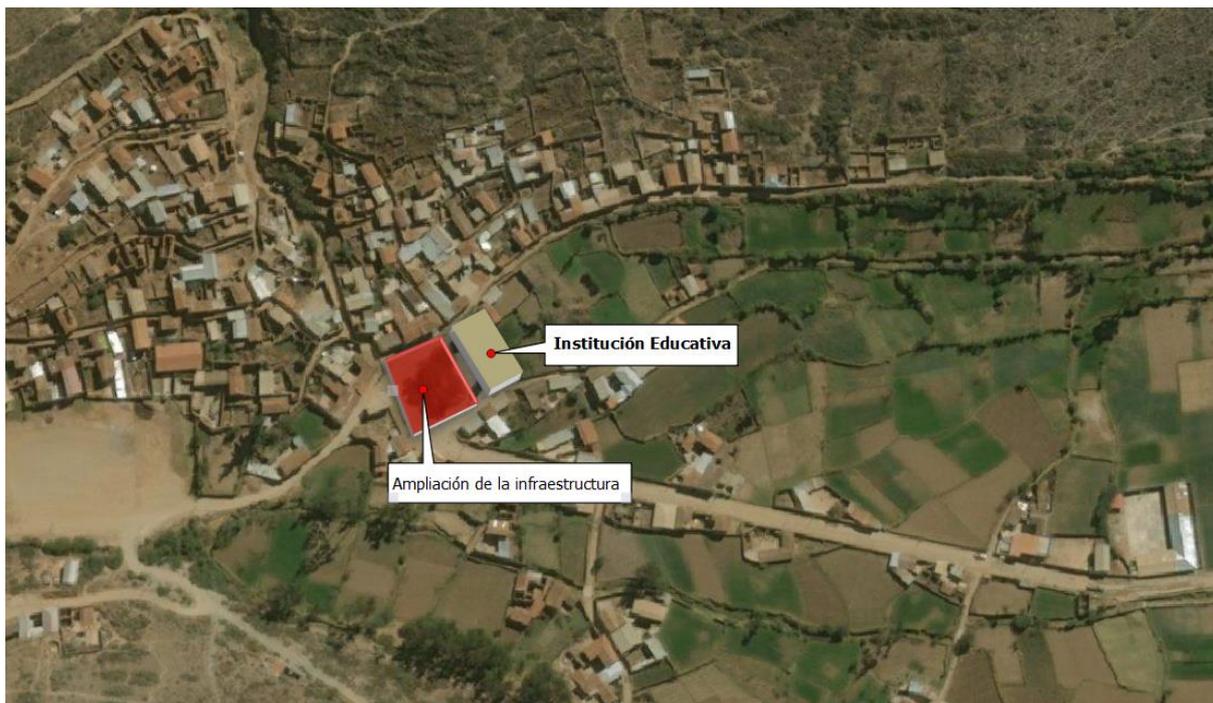


Figura 3: Ubicación de la Infraestructura Educativa que será intervenida para el servicio de ampliación.

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible**.
2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **correctivo**.
3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **ampliación**.
4. ESPECIFICACIONES:
 - 4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), el polígono de azul muestra el área de intervención, el polígono rojo el área de influencia y el polígono verde muestra el área de la quebrada.

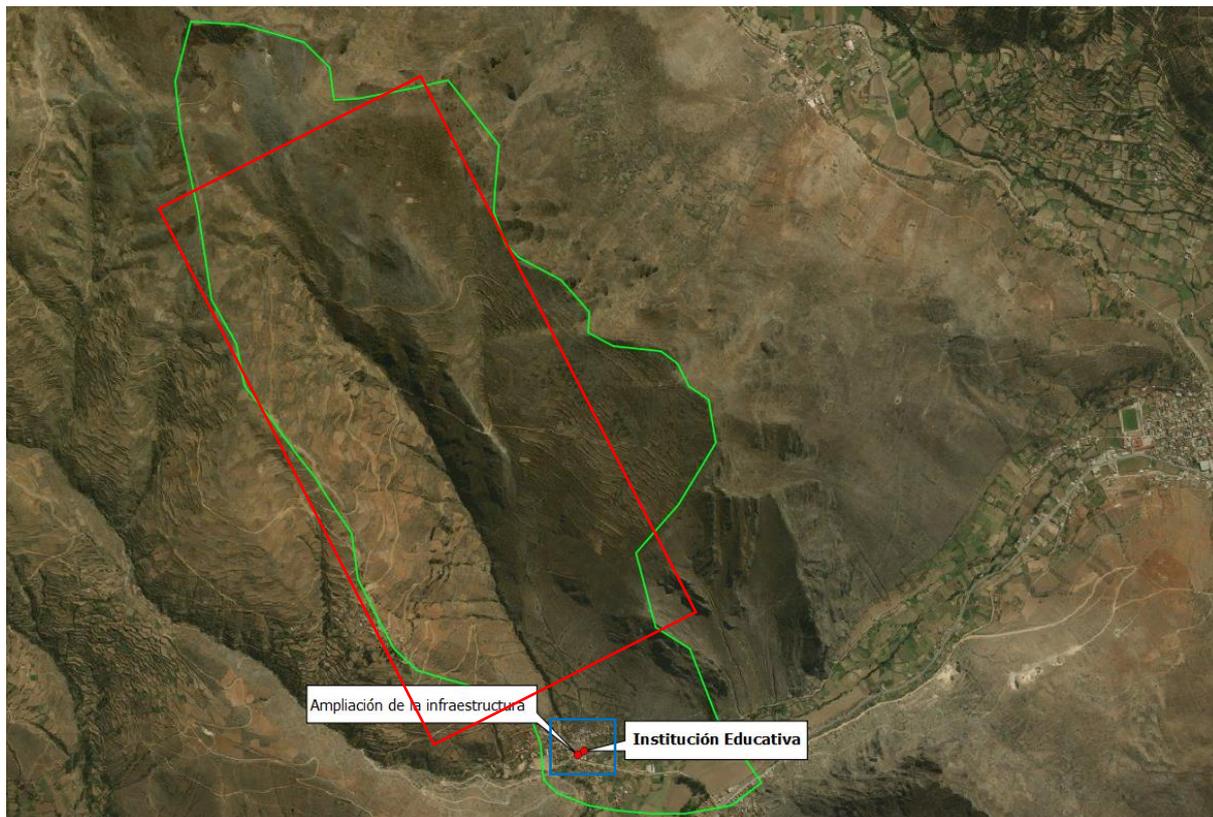


Figura 4: Delimitación del área de estudio

- 4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.
- 4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por flujo de detritos.**
- 4.4. Se determina los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo conforme al procedimiento vigente en el Manual para la Evaluación de Riesgos por fenómenos naturales, obteniéndose:



Anexo 3

APLICACIÓN ILUSTRATIVA DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

- ❖ Se desea realizar un servicio de creación de una Infraestructura Educativa que se ubica en las coordenadas UTM Z19S 183732.834 E, 8508070.538 S WGS84.

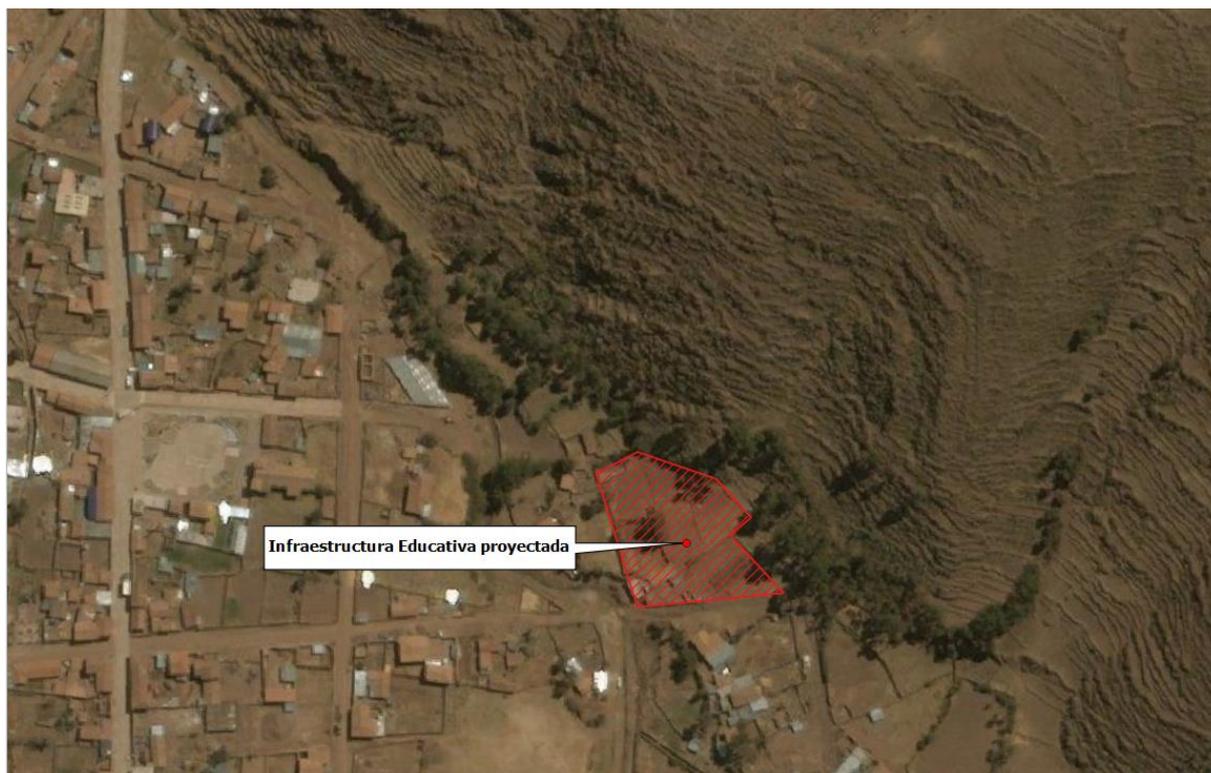


Figura 5: Ubicación del área proyectada para el servicio de creación de una Infraestructura Educativa.

1. UBICACIÓN: Se evaluará que la Infraestructura Educativa se ubique en una **zona compatible**.
2. ENFOQUE DE EVALUACIÓN: El Informe de Evaluación del Riesgo será de enfoque **prospectivo**.
3. NATURALEZA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO: El servicio a realizar es **creación**.
4. ESPECIFICACIONES:
 - 4.1. Respecto a la delimitación preliminar del área de estudio (área de influencia + área de intervención), el polígono de azul muestra el área de intervención; el polígono rojo el área de influencia y el polígono verde muestra el área del deslizamiento.

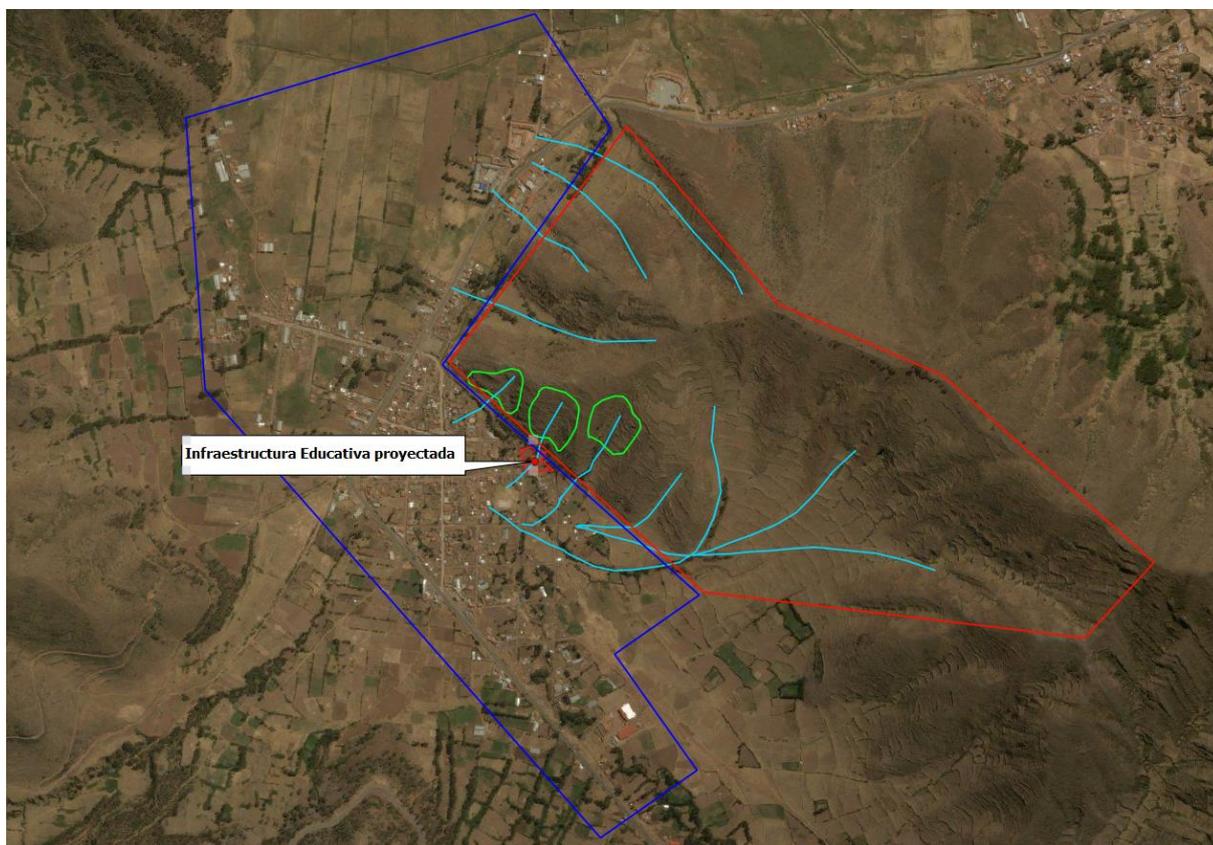


Figura 6: Delimitación del área de estudio

- 4.2. Se procede a realizar la recopilación y sistematización de información en el área de estudio.
- 4.3. Se analiza el comportamiento de diversos peligros y se identifica y sustenta el tipo de peligro a evaluar: **peligro por deslizamiento rotacional y flujos de lodo.**
- 4.4. Se determina el nivel de riesgo en función a los niveles de peligro y el análisis de exposición, obteniéndose:

