

## 1. Introducción

¡Bienvenidos al cuarto tema del módulo 2! Análisis de peligros

El Análisis de Riesgos (AdR) en el diagnóstico está presente en: 1. el diagnóstico del área de estudio y área de influencia, 2. el diagnóstico de la UP (si existe), y 3. el diagnóstico de los involucrados. El análisis de peligros es el primer paso en el análisis de riesgos.

Para este tema analizaremos los peligros que pueden afectar a la Unidad Productora (UP) o el PIP (características y escenarios a futuro), los resultados obtenidos son parte del diagnóstico del área de estudio y área de influencia.

Para desarrollar el análisis de peligros se seguirán los siguientes pasos: i) en la identificación y evaluación de los peligros, ii) la priorización de estos; y, iii) la construcción de escenarios de los peligros de mayor relevancia en el área de estudio del PIP.

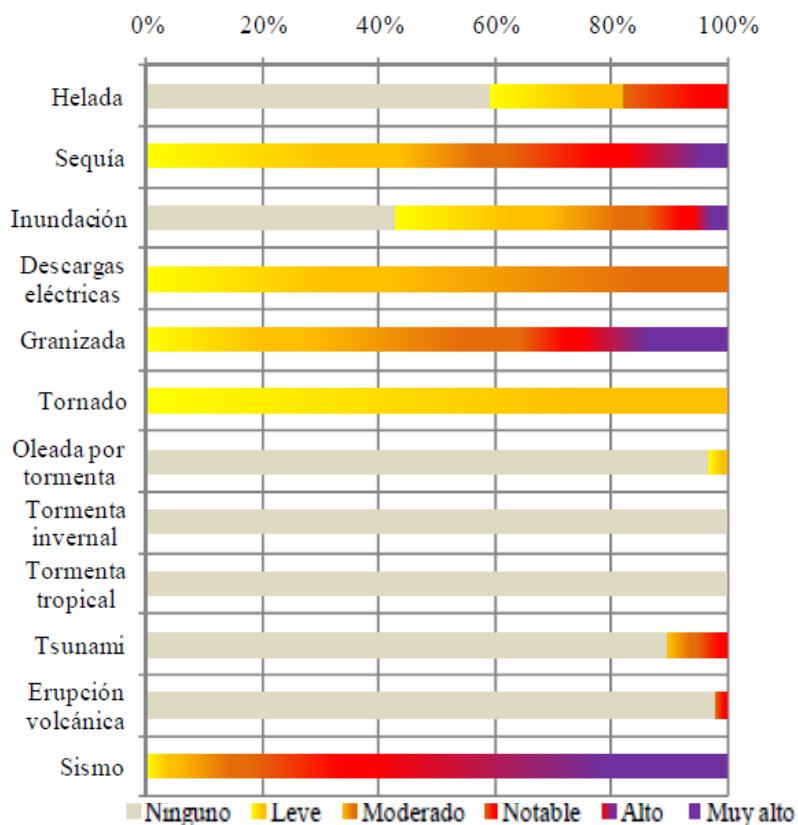
## 2. ¿Qué es el Peligro?

- ✓ La primera tarea en el análisis de peligro es identificar los peligros que podrían afectar a la UP o proyecto. Recordemos que en el módulo 1 (MEF 2013, páginas 28-33) aprendimos que un peligro es un evento de origen natural, socionatural o antrópico con probabilidad de ocurrir y que por su magnitud y/o características puede causar daños y pérdida en una UP.

Entonces, un peligro significa un suceso potencial, que conlleva efectos negativos para una UP por encontrarse expuesta a este. No es el evento *por se*, más bien es su potencial ocurrencia. Esa condición de latencia del evento dañino lo hace posible anticipar y tomar acciones anticipatorias con el objetivo de reducir/eliminar su impacto.

- ✓ El peligro es el primer elemento en la construcción del riesgo de desastre; sin la existencia de un peligro no puede haber una condición de riesgo porque el riesgo de desastre es siempre vinculado a un peligro específico. Los peligros de origen socionatural y antrópico tienen mayores posibilidades de ser controlados u evitados, porque son eventos o fenómenos cuyo origen está relacionado con la intervención humana.
- ✓ Como veremos a continuación, el Perú es un país de múltiples peligros, según el Banco Mundial (2005), estamos entre los 50 países más afectados por peligros naturales - un denominado *hotspot* (Banco Mundial, 2005). El Perú está ubicado en una de las regiones de más alta sismicidad en el mundo. También se presentan sequías e inundaciones de gran magnitud, asociadas principalmente con el ENSO (El Niño y La Niña). Los peligros de menor escala como las heladas, los movimientos de masa, las granizadas y los vientos fuertes son de ocurrencia más frecuente, en parte del territorio, o, en caso de los últimos peligros, en todo el territorio nacional.

Gráfico T4-1: Los principales peligros y porcentajes de territorio de influencia



Fuente: MunichRE en BID, 2010, p. 6

Te recomiendo que al final de esta sesión revises el disco «mapas de peligros y escenarios climáticos» (MEF, 2013) para ver cómo se manifiestan los peligros en la región donde trabajas.

### 3. Principales peligros para el territorio peruano

La información más detallada sobre los peligros se encuentra en las lecturas obligatorias que te indicaremos más adelante. Aquí algunos breves introducciones.

- **Sismo:** es liberación de energía mecánica que se expresa en una sacudida brusca y breve de la corteza terrestre producida por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas. Los más comunes son producidos por la ruptura de fallas geológicas. También se produce por los procesos volcánicos y la fricción de las placas tectónicas.
- **Tsunamis:** peligro natural asociado principalmente con la ocurrencia de un sismo. Se desarrolla en el océano, pero afecta e inunda las zonas costeras.

- **Heladas o friajes:** mientras que la temperatura llegan por debajo de los 0° C en las heladas, el friaje es un fenómeno que se da por la incursión de masas de aire polar en zonas tropicales y subtropicales del Perú donde las temperaturas mínimas no alcanzan a los 0° C (Senamhi).
- **Erupciones volcánicas:** el proceso eruptivo de un volcán inicia con la existencia debajo del superficie una cámara magmática en la cual existe roca fundida (magma) debido a las altas temperaturas y presiones. En la cordillera sur occidental existen 250 volcanes, entre ellos 18 volcanes potencialmente activos (CMRRD, 2004 en CD MEF 2013).
- **Sequías:** un extendido periodo de sequedad, o cualquier período de deficiencia de humedad que está por debajo de lo normal para un área específica, y que supone insuficiencia de agua para satisfacer necesidades. Aparte de la precipitación debajo de lo normal, otros factores determinantes incluyen la evapotranspiración, la capacidad de absorción y almacenamiento del suelo y las altas temperaturas. La sequía es un fenómeno que pueda desarrollarse lentamente, a veces durante años.
- **Granizadas:** un peligro natural que consiste en precipitación sólida que se compone de bolas irregulares de hielo, conocidas como piedras de granizo. Ocurre en todo el territorio nacional con una peligrosidad muy alta en 20 % del país.
- **Vientos fuertes:** este peligro natural se genera al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas terrestres y de la atmósfera. De acuerdo a la escala internacional del *Beuford*, los vientos fuertes están por encima de 50 km/hora.
- **Lluvias intensas:** es un peligro natural que ocasionan inundaciones, avalanchas de lodo y desbordamiento de ríos, entre otros.

Recuerda, como hemos visto en el módulo 1, no sólo puede verse afectado por múltiples peligros en una sola localidad sino en muchos casos un peligro puede desencadenar la ocurrencia de otro. Algunos de los siguientes peligros se relacionan con los anteriores.

- **Inundaciones:** se produce cuando el suelo sobresatura, el volumen de capacidad de transporte del río es superado y el cauce principal se desborde e inunda los terrenos colindantes. Su origen puede ser natural (el FEN, lluvias intensas o continuas, etc.) como también siconatural (debido a la deforestación de cuencas, acumulación de desechos domésticos, industriales u otros en los cauces). El incremento del caudal de los ríos no solo produce desbordes e inundaciones sino también erosión fluvial.
- **Desertificación:** este peligro siconatural es un proceso que resulta de condiciones climáticas específicas (sequías recurrentes, precipitación errática y altas tasas de evapotranspiración) y de condiciones físicas de tipo de suelo o ecosistema. El proceso de desertificación es favorecido por la

actividad humana y es visible en la reducción del potencial biológico y productivo análogas a un desierto natural.

- **Movimientos de masa:** Los movimientos o remoción de masas de suelo, roca o nieve son procesos de movilización lenta o rápida causada por el exceso de agua en el suelo o la fuerza de la gravedad. Incluyen deslizamientos, derrumbes, huaicos, eslaves, alud o avalancha, hundimientos, entre otros. (Predecan, 2009; Cenepred 2013).
- **Salinización de suelos** - el proceso de acumulación en el suelo de sales solubles en agua puede ser de origen natural, suelos planos inundados o si las aguas subterráneas son poco profundas y contienen sales disueltas. El peligro tendrá un origen antropogénico cuando está asociado a sistemas de riego.

Además, existen fenómenos generados por las acciones humanas, asociados con procesos de desarrollo, modernización, extracción e industrialización, como la contaminación ambiental, explosiones, derrames de sustancias tóxicas, entre otros. La mayoría de los incendios, urbanos o rurales, tiene origen en la acción humana, pero algunos incendios forestales y de praderas naturales tienen origen natural. Todo cambio tecnológico puede influir en el aumento o la reducción de otros peligros. Estos peligros antrópicos pueden ser más fácilmente controlados o eliminados por la acción humana. Vale identificarlos cuando se hace el análisis ambiental o en los estudios de impacto ambiental (EIA).

#### 4. El periodo de retorno

- ✓ El documento MEF (2013) señala que el periodo de retorno es «el intervalo de tiempo promedio estimado entre las ocurrencias (recurrencia) de un evento con una determinada intensidad». Este periodo nos permite determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento, con el cual en los estudios de preinversión se puede proyectar el escenario de ocurrencia de cada peligro y de los futuros daños y pérdidas asociados a estos.
- ✓ Los periodos de retorno varían según el tipo de peligro, como también en el territorio nacional. Por ejemplo, en el Perú ocurren inundaciones *frecuentes* como también *periódicas*. Las inundaciones anuales en la cuenca del Rio Amazonas son *frecuentes*, pero su intensidad y área de impacto suele variar.

Los huaicos pueden ser *periódicos*, *ocasionales* o *excepcionales*. Los *periódicos* se producen durante la temporada de lluvias, y, debido a su recurrencia frecuente, acumulan los mayores daños. Los *ocasionales* se producen con menor frecuencia, con o sin las lluvias estacionales. Los *excepcionales* están asociados con los eventos excepcionales como los fenómenos de intensidad fuerte del fenómeno de El Niño y comparte con estos un periodo de retorno mayor (CMRRD, 2004).

Los peligros localizados y de menor escala, como los movimientos en masa, vientos fuertes y heladas, ocurren todos los años y en varias localidades, siempre demostrando su capacidad de generar daños y pérdidas (BID, 2010).

- ✓ Los peligros de gran escala como los sismos y el FEN son de mayor periodo de retorno. Por ejemplo, los sismos superficiales de gran magnitud producidos por movimiento de placa tienen una recurrencia de centenas de años, mientras que los producidas por fallas tienen una recurrencia de mil años.

Según las investigaciones, los FEN se manifiestan con intensidades diferentes (leve, moderado, fuerte, muy fuerte) y periodos de retorno irregular e impredecible. La ocurrencia de los fenómenos El Niño y La Niña es cada 7 años, en promedio, pero el record histórico demuestra intervalos de retorno de 2 a 7 años. El Niño sucesivos del 1990-1994 son inusuales (<http://www.elnino.noaa.gov/sites.html>). Desde el 1975, El Niño fue dos veces más frecuentes que La Niña. Durante los últimos 475 años se ha presentado FEN de intensidad muy fuerte en nueve ocasiones.

- ✓ A continuación damos algunos ejemplos para el cálculo del periodo de retorno:

Si existe información en serie histórica de la ocurrencia de eventos pasados, se puede establecer el periodo de recurrencia de eventos de intensidad similar, y posteriormente construir el escenario asumiendo tal periodo. Por ejemplo, en el caso de los nueve (9) FEN de intensidad *muy fuerte* registrados en los años 1578, 1728, 1791, 1828, 1877, 1891, 1925-26, 1982-83 y 1997-98, se puede calcular una recurrencia promedio de cada cinco décadas. También se registró sequías fuertes en 1943, 1956-57 (sur), 1962, 1966-67 (Puno), 1990 (sur) y 1996 (sur) en diferentes ámbitos nacionales. Entonces la recurrencia sur Andino de la sequía fuerte es 8,6 años en promedio.

- ✓ La información de fuentes primarias como la que adquirida de la población es muy útil para establecer un récord histórico de la ocurrencia de peligros frecuentes y con áreas de impacto más localizadas.

Por ejemplo, si tiene información de un evento que ha sucedido en los años 1970, 1982, 1992, 2001, 2006, 2010 y 2013 con una intensidad media, el periodo de recurrencia promedio es de 7,17 años. También se puede observar que en la tendencia en la última década es de una frecuencia mayor del evento consistente con investigaciones sobre el incremento en la recurrencia de ciertos peligros debido a los cambios de clima.

## 5. La probabilidad de ocurrencia de un evento

- ✓ La probabilidad de ocurrencia de un evento se determina por el periodo de retorno de manera inversamente proporcional. Así es que, si el periodo de retorno de un evento es 50 años, como en el primer ejemplo sobre los FEN muy fuertes, la probabilidad asignada de que ocurra en cualquier

año dicho evento es de 2 % (1/50). Una baja probabilidad determinaría que el valor actual de los daños y las pérdidas esperados para el proyecto sea bajo también.

- ✓ Los eventos cuyo periodo de retorno es de 5 o 10 años, como los huaicos o las inundaciones periódicas, son mucho más recurrentes, con probabilidades mayores, de 20 % y 10 %, respectivamente. Por ello, tienden a ser más «tangibles» en el contexto de los proyectos de inversión pública, donde se considera un horizonte de evaluación de 10 o 20 años.
- ✓ Tome en cuenta que mientras más largo sea el horizonte de vida útil del PIP, mayor será la posibilidad de que sea; 1. afectado por eventos más intensos y 2. influido por nuevos contextos, como el cambio climático, que alterarán la territorialidad, intensidad y/o frecuencia del peligro.

## 6. El territorio de influencia y el área de impacto de peligro

- ✓ Volviendo al revisar el gráfico sobre el territorio de influencia (T4-1), se observa que, de los peligros naturales analizados (BID 2010), solo sismos, sequías y granizadas tienen influencia nacional, mientras que la zona de influencia es menor en caso de inundaciones (68 %), heladas (60 %) y erupciones volcánicas (2 %).
- ✓ Como se desarrolla en el diagnóstico para la Estrategia Nacional de Reducción de Riesgos para el Desarrollo (Aspectos físicos) elaborado por la Comisión Multisectorial para la Reducción de Riesgos de Desastres (2004), la territorialidad del peligro específico no es estática en el tiempo. La manifestación lluviosa del FEN siempre tiene una zona de influencia en las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, pero en ocasiones se extiende más hacia el sur. La manifestación seca de El Niño en el sur andino afecta a un área de influencia que abarca a las regiones de Puno, Moquegua, Cusco, Apurímac y hasta Ayacucho y Huancavelica, en algunas ocasiones.
- ✓ El área de impacto de un peligro es la manifestación física del peligro (impacto), que dependerá de las características de este, en un territorio o ámbito específico (área). El área de impacto dependerá de las características de la manifestación del peligro, como el grado de intensidad y la duración, y también las características físicas del lugar en el cual ocurren los fenómenos.
- ✓ A continuación detallamos algunas variables que influyen en el área de impacto para deslizamientos, inundaciones, erupciones volcánicas y tsunamis, en función de sus características y de las peculiaridades físicas de la zona donde ocurren los impactos.

Tabla T4-1: Ejemplos de área de impacto

Peligro	Área de impacto
---------	-----------------

<b>Deslizamiento</b>	<b>Área por la cual se desplaza y deposita el material</b> naturalmente. Dependerá de la estabilidad del talud, las características físico-mecánicas del suelo, el pendiente, el volumen del material y su velocidad de desplazamiento, entre otros factores. En su recorrido, el deslizamiento puede causar aplastamiento o colisiones.
<b>Inundación</b>	<b>Área que sería cubierta por un desborde del agua.</b> Dependerá principalmente de la fuente de agua, del tipo de corriente, de la velocidad del flujo, la profundidad del cauce, las características físicas (topográficas) de las áreas adyacentes, entre otros.
<b>Erupciones volcánicas</b>	<b>Área del recorrido de los materiales arrojados por un volcán</b> en erupción: coladas de lava, gases y flujos piroclásticos. Los efectos pueden ser aplastamiento, sepultamiento o incineración de los elementos expuestos; además, la caída de cenizas se expande con el viento y produce efectos en la salud, agricultura y las estructuras.
<b>Tsunami</b>	<b>Área del recorrido de las olas de tsunami.</b> Tsunami proviene de las palabras japonesas “tsu” (“puerto”) y “nami” (“ola”). Normalmente es producto de movimientos sísmicos en zonas marinas. Este peligro natural que se desarrolla en el océano, afecta las zonas costeras a través de manifestaciones como inundaciones, modificaciones geomorfológicas de la costa (por el efecto torque) y del lecho marino (erosiones). Su área de impacto dependerá del tamaño de olas generadas, de la topografía de la costa, de la presencia o no de defensas costeras, entre otros.

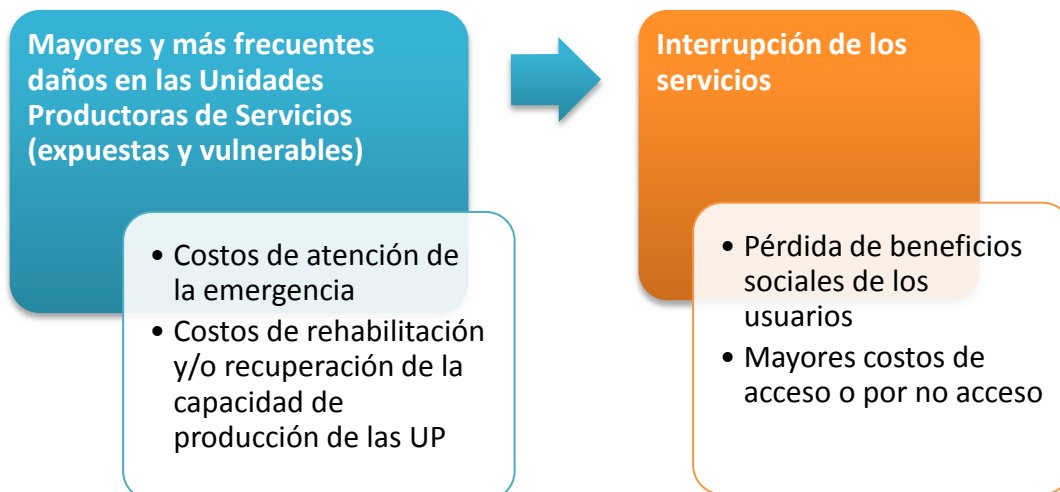
Basada en MEF, 2013, Predecán, 2009 y Cenepred, 2013.

## 7. Los peligros en un contexto de cambio climático

- ✓ En el primer módulo, hemos visto que los cambios de clima previsto en un contexto de cambio climático pueden generar una cadena de efectos, progresivamente más serios, pero no se espera que generen nuevos o desconocidos peligros. La llegada de estos cambios será más rápida en algunos territorios, como lo alto andino.
- ✓ Con el cambio climático los peligros conocidos pueden cambiar en intensidad y frecuencia. Los cambios progresivos en la variabilidad y los promedios de temperatura y precipitación, aunque

sean de menor intensidad y generen menos daños y pérdidas, pueden producir una acumulación de impactos negativos a la UP o al proyecto.

Gráfico T4-2: Peligros en un contexto de cambio climático



Fuente: DGPI-MEF, 2013

No hay que olvidar que el cambio climático puede también generar daños y pérdidas crónicas como los procesos de desertificación, salinización de suelos y erosión. La desertificación es señalada por el informe de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación como uno de los problemas principales actuales, es un proceso que pueda intensificarse con los futuros cambios de clima previstos en los territorios áridos y semiáridos del Perú.

## 8. El análisis de los peligros

- ✓ El análisis de peligros es un proceso mediante el cual se identifica, evalúa, prioriza y construye escenarios de los peligros más relevantes en el área de estudio que podrían afectar a la UP o al proyecto. Para ello se requiere recopilar información sobre las condiciones de peligro y las características de estos (magnitud, intensidad, frecuencia, periodo de retorno, duración, área de impacto), para la posterior priorización de los peligros relevantes al PIP y la construcción de escenarios.
- ✓ La caracterización de los peligros relevantes en el área de estudio debe tomar en cuenta los parámetros establecidos por Cenepred, como son:
  - ❖ La **magnitud** que es una medida de la energía liberado por el fenómeno, su valor numérico de acuerdo a la escala establecida por el peligro. Por ejemplo, la escala *Richter*, en caso de sismos, y *Beuford* o *Saffir-Simpson*, en caso de la velocidad de vientos.



- ❖ La **intensidad** es una medida del grado de fuerza, asociado con los efectos que produce el fenómeno sobre las personas, la naturaleza y la infraestructura. Es el nivel de afectación o daño, expresado en escalas o porcentajes, sentido directamente por la población.

Por ejemplo, un terremoto de magnitud 8 en la escala de *Richter*, puede ser sentido de intensidades distintas en diferentes lugares, dependiendo de las características específicas del lugar, como también la distancia al epicentro, la ruta de las ondas, tipo de suelos, entre otros.

- ❖ La **frecuencia** que es el número de veces de aparición del peligro dentro un periodo específico
- ❖ La **duración** es el tiempo de exposición del elemento vulnerable frente al peligro.

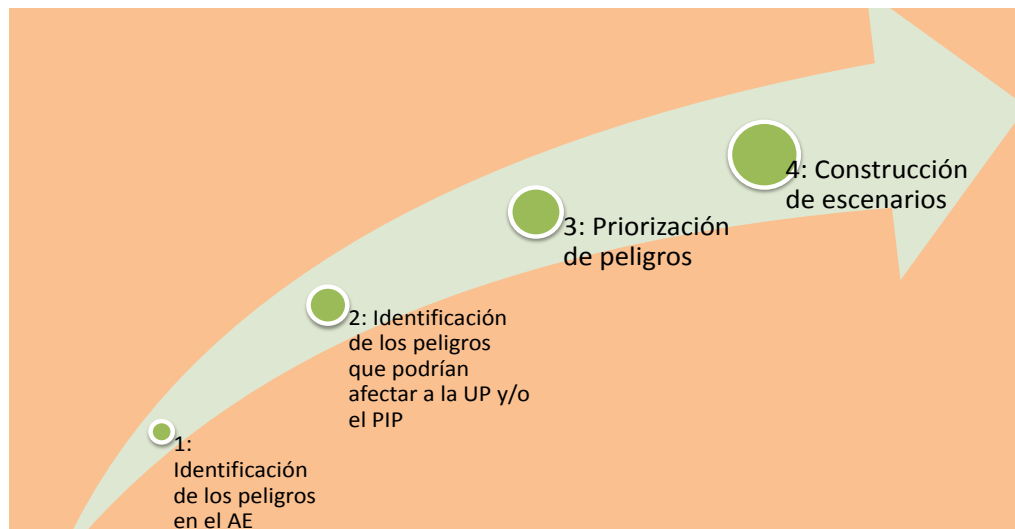
Por ejemplo, el record histórico de las FEN durante los últimos 100 años indica que, no solo es irregular el periodo entre su ocurrencia, sino también es variable la duración del fenómeno (NOAA, 2014).

**Tabla T4-2: Record histórico del ENSO**

ENSO ocurrencia	Duración
1918	8 meses
1941	15 meses
1958	9 meses
1966	8 meses
1973	6 meses
1983	7 meses
1987	6 meses
1992	10 meses
1997-98	13 meses

**Fuente: NOAA 2014** (<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/1998/enso/10elnino.html#top>)

- ✓ Para desarrollar el análisis de los peligros en el diagnóstico del área de estudio de los estudios de preinversión te recomendamos seguir los siguientes pasos:



### 9. Paso 1: Identificación de los peligros en el área de estudio

Al iniciar el análisis del peligro debemos formular dos preguntas básicas:

*¿Puede el área de estudio verse afectada por uno o más peligros?*

*¿Cuáles son las características de los peligros relevantes en el área?*

La respuesta a estas preguntas se basan en la revisión y análisis de información disponible de fuentes secundarias y primarias tales como:

- **Cenepred:** ofrece una plataforma virtual SIGRID que recoge información útil en la gestión de riesgo desde distintas entidades públicas y privadas, vinculadas a información de satélites. Además, hace análisis estadística relacionada al tema. El link de la plataforma es <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid/>
- **Mapas de peligros:**
  - DGPI-MEF: publicó una versión actualizada de los mapas de peligros de CMRRD (2004) elaborados por diversas entidades, junto con los escenarios climáticos nacionales y de las regiones de Cusco y Apurímac de Senamhi.
  - Cenepred: información geoespacial con distintas capas temáticas, vinculadas a imágenes de satélites, disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid/>
- **Estudios y documentos técnicos** realizados por gobiernos locales, en el marco del programa de incentivos municipales y diversas instituciones especializadas como:

IGP: <http://www.igp.gob.pe/portal>

INGEMMET: <http://www.ingemmet.gob.pe>

ANA: <http://www.ana.gob.pe/sistema-nacional-de-informacion-de-recursos-hidricos.aspx>

SENAHMI: <http://www.senamhi.gob.pe/>.

La NOAA publica algunos datos históricos (1929-1963) de Senamh:

<http://weather.noaa.gov/weather/PE>

[http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data\\_rescue\\_peru.html#o38225280](http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data_rescue_peru.html#o38225280)

- **Planes de ordenamiento territorial:** o estudios de zonificación ecológica económica (ZEE), elaborados por los gobiernos regionales o provinciales.
- **Análisis de eventos pasados:** el conocimiento de la ocurrencia pasada de los desastres nos podrá ayudar a construir los escenarios de peligros. En el Sistema Nacional de Información para la Respuesta y la Rehabilitación (SINPAD) de Indeci se encuentra información sobre emergencias ocurridas.

Inclusive, cuando la información secundaria es disponible solo en una escala mayor a lo del PIP, permite tener una visión de los peligros, su comportamiento actual e histórico, y factores asociados con estos.

- **Conocimiento local:** la población es un importante depósito de información primaria sobre su localidad, los peligros presentes y la historia de desastres en el área del estudio. Es importante consultar con ellos; más adelante, en el tema 7 del módulo 2, vamos a detallar algunas herramientas participativas útiles para facilitar la recopilación del conocimiento de los involucrados sobre peligros, desastres, exposición y vulnerabilidades.
- **Consulta con expertos:** es una fuente importante de información primaria que permite conocer mejor la presencia y características de peligros en el ámbito del estudio.
- El **material fotográfico:** de las imágenes que evidencian los peligros actuales y/o la ocurrencia e impacto de desastres históricos, entre otros.

Más allá de conocer si existe o no peligros, el principal objetivo del análisis de peligro es conocer mejor el comportamiento de los peligros que ocurren en el área de estudio, utilizando algunos parámetros. La información recogida de fuentes primarias y secundarias debe ser presentada como una caracterización resumida de los peligros que han ocurrido en el área del estudio.

## 10. Identificación de los peligros en el contexto de cambio climático

- ✓ Vimos que el cambio climático pueda generar modificaciones en los peligros de origen hidrometeorológico que los afectan en su magnitud, intensidad, frecuencia y área de impacto; por lo

tanto, el análisis de las características y comportamiento de los peligros tiene que incluir información prospectiva (futuro).

- ✓ Toma en cuenta que no todos los peligros presentes en el área del estudio son iguales de sensibles a los cambios en el sistema climático. Por ejemplo, no existe una correlación entre el proceso del cambio climático y algunos de los peligros a ser identificados como sismos, incendios urbanos y erupciones volcánicas.
- ✓ Como hemos visto antes el proceso de cambio climático afectará las características de otros peligros como lluvias intensas, inundaciones, movimientos en masa, sequías y el frío extremo de manera directa. Otros efectos indirectos o secundarios de cambio climático pueden incluir un tsunami de mayor intensidad debido al incremento de nivel de mar, o el peligro de incendios forestales o desertificación incrementados debido a las características modificadas de las sequías en el nuevo contexto de cambio climático. Por ser un proceso de cambios progresivos, cuanto más largo el periodo bajo consideración, serán mayores las modificaciones en comportamiento esperados.
- ✓ En este orden de ideas, dado que el diagnóstico tiene una función prospectiva (analiza escenarios futuros), el análisis de los peligros debe incluir el análisis de su ocurrencia histórica, así como también *tomar en cuenta los escenarios climáticos futuros y las percepciones sobre las tendencias climáticas de los involucrados*. La información prospectiva científica incluye estudios de los efectos e impactos del cambio climático de fuentes de expertos nacionales e internacionales.
- ✓ La información sobre los peligros que existe en el área del estudio del PIP y las características de estos, las debemos resumir en el siguiente formato. Primero, hay que llenar las columnas sobre la existencia de antecedentes de ocurrencia en el área del estudio. En el caso de existir, se marca *sí* y se detallan las características específicas del peligro en la localidad.

**Tabla T4-3: Formato de resumen para los peligros identificados y sus características**

Peligros	¿Existe antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?			¿Existe información que indique futuros cambios en las características del peligro o nuevos peligros?		
	Sí	No	Características (intensidad, magnitud, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí	No	Características de los cambios o de los nuevos peligros en el área de estudio
<b>Inundaciones</b>						

<b>Movimientos en masa</b>					
<b>Lluvias intensas</b>					
<b>Helada</b>					
<b>Nevadas</b>					
<b>Friaje</b>					
<b>Sismos</b>					
<b>Sequías</b>					
<b>Vulcanismo</b>					
<b>Tsumanis</b>					
<b>Incendios forestales</b>					
<b>Erosión</b>					
<b>Vientos fuertes</b>					
<b>Incendios urbanos</b>					

Fuente: MEF

- ✓ Para llenar la segunda columna sobre la información que indique futuros cambios, hay que analizar dos posibilidades: 1) la ocurrencia de peligros, nuevos en el área del estudio; y, 2) modificaciones en las características del peligro o peligros existentes. El contexto de cambio climático pueda generar estas modificaciones en las características y/o territorialidad de los peligros. También pueda tener su origen en otros procesos como la deforestación o desertificación.

### 11. Paso 2: Identificación de los peligros que podrían afectar a la UP y/o el PIP

Una vez completado el formato sobre los peligros que pueden ocurrir en el área de estudio, que sean históricos o nuevos, se debe responder a la pregunta:

*¿Qué peligros podrían afectar la UP y/o el PIP?*

Nuestro análisis de peligros debe enfocándose cada vez más en lo relevante no solo para el área de estudio, sino también para una UP específica. La mayoría de información sobre peligros no está disponible a escala

local. Por eso, para identificar aquellos que podrían afectar a la UP existente o al PIP, es necesario realizar un trabajo de campo, *in situ*, durante lo cual se debe:

- ✓ Verificar y ampliar la información recogida sobre peligros históricos y tendencias de cambio mediante consultas con los involucrados.
- ✓ Confirmar la ubicación, relativa al área de impacto de peligro, de la UP o las instalaciones contempladas en el PIP.
- ✓ Confirmar las características de peligro e identificar a factores específica a un parte del área de impacto del peligro que influya en su intensificación o reducción.

Por ejemplo, la municipalidad distrital de Tantarà ha donado un terreno ubicado cerca al río para la instalación de los servicios de educación secundaria. Los mapas de peligro (MEF, 2013) ubican al terreno donado en áreas afectadas por sismos, heladas, inundaciones y movimientos en masa. La información secundaria disponible desde el año 2000 demuestra que el caudal de río no alcanza niveles que pone el terreno en peligro de inundarse. Sin embargo, existe una preocupación con el aumento futuro del caudal debido al escenario climático al 2030 que demuestra un incremento en las precipitaciones por el efecto del cambio climático.

Los formuladores del PIP viajan al área de estudio, con la intención de establecer la posible influencia de 3 peligros – sismos, inundaciones y movimientos en masa – en la UP y el PIP. Descartan como peligro las heladas que ocurren en el área por no afectar el servicio de educación. Su trabajo de campo les brinda información adicional importante como:

- Las condiciones geodinámicas específicas al terreno (casi plano) de centro educativo no son propensas para la generación de movimiento en masa.
- Los desbordes de río hace 16 y 30 años atrás sí inundaron el terreno donado.
- La tendencia climática observada es marcada por un periodo seco durante 1 década.

Su trabajo en campo les permite ajustar su formato de identificación y caracterización de peligros, para incorporar a: 1. Sequía como nuevo peligro y 2. Precisar el peligro histórico de inundación. Además, se concluye que 3 peligros (heladas, movimientos en masa y sequía) no podrían afectar a la UP y el proyecto. Los sismos e inundaciones sí constituyen peligros para la institución educativa que se instalaría con el proyecto.

Para presentar los peligros identificados que podrían afectar la UP y/o PIP, podemos usar el siguiente formato:

**Tabla T4-4: Formato de resumen para los peligros que podrían afectar la UP y/o PIP**

Peligro	Elemento de la UP y/o PIP afectado	Descripción de la afectación (daño y/o pérdida)

## 12. Paso 3: Priorización de peligros

Una vez identificados los peligros que ocurren en el área del estudio y, que podrían afectar la UP y/o el PIP, es necesario determinar si estos son: bajo, medio, alto y muy alto; con lo cual establecemos el grado del peligro.

Una forma de realizar esta caracterización es utilizando dos matrices: una, sobre la frecuencia y otra, sobre la intensidad; las cuales al ser combinadas nos permitirán establecer el grado del peligro.

Tabla T4-5: Matriz para determinar el grado de peligro

### Grado de peligro

Frecuencia	Intensidad			
	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Baja	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Media	Bajo	Medio	Medio	Alto
Alta	Medio	Medio	Alto	Muy alto
Muy Alta	Medio	Alto	Muy alto	Muy alto

En casos de ubicación de PIP en zonas sísmicas, como el ejemplo de la institución educativa a instalarse en Tantará, no debes realizar un análisis adicional porque en estos casos SIEMPRE tomarás en cuenta para el diseño del PIP, las medidas de sismo resistencia normadas.

### 12.1 Frecuencia

La calificación de la frecuencia de ocurrencia del peligro se basa en el cálculo del periodo de retorno y la probabilidad de ocurrencia cuando se conoce el récord histórico. El Cenepred establece 4 niveles de frecuencia de ocurrencia del peligro – probabilidad baja, media, alta y muy alta. A continuación vemos un modelo de matriz para calificar la frecuencia, basado en el periodo de retorno y probabilidad de ocurrencia, el cual debe aplicarse para cada peligro.

**Tabla T4-6: Matriz para calificar la frecuencia**

Frecuencia	Descripción
Muy Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periodo de retorno menor a 5 años.</li> <li>- Puede presentarse más de una vez durante el horizonte de evaluación del proyecto.</li> </ul>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un periodo de retorno entre 5 a 10 años.</li> <li>- Puede presentarse al menos una vez durante el horizonte de evaluación del proyecto.</li> </ul>
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un periodo de retorno mayor a 10 años y menor a 50 años.</li> <li>- Puede presentarse en algún momento del horizonte de evaluación del proyecto.</li> </ul>
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un periodo de retorno mayor a 50 años.</li> <li>- Puede presentarse en algún momento del horizonte de evaluación del proyecto.</li> </ul>

Algunos ejemplos de niveles de frecuencia aplicables a los proyectos de inversión pública son:

**Tabla T4-7: Ejemplo de frecuencia de algunos peligros**

Frecuencia	Ejemplos
Muy alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inundaciones anuales.</li> <li>- Sismos recurrentes de grado menor a 4 en escala de Richter.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Granizada alta andinas con recurrencia cada año.</li> </ul>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las sequias en el sur andino con un intervalo de 2 o 3 años.</li> <li>- Heladas en el sur andino con un periodo de recurrencia de 3 años.</li> <li>- Inundación periódica con un periodo de recurrencia de 8 años.</li> </ul>
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FEN fuerte con un periodo de recurrencia de 17 años.</li> <li>- Los huaicos excepcionales con periodo de recurrencia de 20 años.</li> </ul>
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sismo mayor al grado VI que tiene periodo de recurrencia de 50 años.</li> <li>- FEN muy fuerte, con un periodo de ocurrencia de 50 años.</li> <li>- Tsumani mayor al grado 3 con un periodo de ocurrencia de 100 años.</li> <li>- Erupción volcánica en el área de influencia de un volcán inactivo.</li> </ul>

## 12.2 Intensidad

- ✓ Como hemos visto anteriormente, la intensidad es una medida del grado de fuerza, asociado con los efectos que produce el fenómeno sobre las personas, la naturaleza y la infraestructura. Sabemos que dos fenómenos de la misma magnitud tendrán diferentes efectos en la población y el territorio. Es el nivel de afectación o daño.
- ✓ Dada la diversidad geográfica del país, no es posible contar con parámetros generales y aplicables a todos los proyectos para definir cuándo una condición de peligro es de baja intensidad. Por eso, cada formulador debe describir con precisión los elementos de intensidad en función de la información con lo que cuenta.
- ✓ A continuación se presenta un modelo de matriz para calificar la intensidad basada los niveles de afectación, la cual debe aplicarse a cada peligro identificado.

**Tabla T4-8: Matriz para calificar la intensidad**

Intensidad	Ejemplos
------------	----------

Muy alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de vidas humanas</li> <li>- Necesidad de reconstrucción mayor al 50% del valor de activo</li> <li>- Declaratoria de emergencia</li> </ul>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de reconstrucción entre 30% y 50% del valor de activo</li> <li>- Afecta la salud, sin pérdidas de vida.</li> <li>- Suspensión del servicios por periodos mayores a 3 días</li> </ul>
Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestructura parcialmente dañada con necesidad de rehabilitación (10% al 30% del valor del activo).</li> <li>- Implica la suspensión del servicio por más que 1 día y menos que 3 días</li> </ul>
Baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades de rehabilitación mínimas, que no superen 10% del valor de activos</li> <li>- No implica interrupción de servicio por periodo mayor a unas horas</li> </ul>

Con los resultados obtenidos del análisis de la frecuencia e intensidad de los peligros relevantes para el área de estudio y que podrían afectar la UP y/o el PIP, podrás priorizar los peligros más relevantes.

### 13. Paso 4: Construcción de escenarios

No siempre estará disponible toda información para caracterizar los peligros en el área del estudio. En este caso es necesario elaborar escenarios de la probable ocurrencia de los peligros más relevantes, tanto de los peligros existentes como de los que podrían generarse por el cambio climático o las dinámicas de ocupación y uso del territorio.

Debes entender como «escenario» al planteamiento del momento en el cual podría ocurrir el peligro. Para cada peligro priorizado, excepto en el caso de sismos donde ya está normado el diseño sismo resistente, se tiene que establecer escenarios en el análisis.

En la construcción de los escenarios, hay que tomar en cuenta 2 situaciones: a) existe información sobre una serie histórica de eventos pasados; o, b) la información es escasa para caracterizar el peligro. Veamos cada situación y sus escenarios a continuación:

a. **Existe información sobre una serie histórica de eventos pasados**

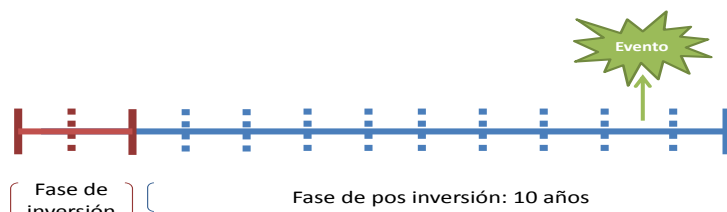
Si cuentas con información sobre una serie histórica de eventos pasados, establece el periodo de recurrencia considerando características similares de intensidad y construye el escenario asumiendo tal periodo. Es útil en estos casos construir dos escenarios, uno optimista y otro pesimista.

Ejemplo:

- ❖ Está documentado que un evento de intensidad media ha sucedido en 1951, 1963, 1970, 1985, 1992, 2001, 2006 y 2013. El periodo de recurrencia promedio es de 8,85 años, con mayor frecuencia en la última década como es consistente con investigaciones sobre la frecuencia incrementada por el cambio climático.

El escenario más optimista es asumir que en el período de evaluación (10 años) puede ocurrir un evento de características similares el año 9.

**Escenario optimista: evento ocurre en el año 9 con probabilidad de 1**



Un escenario menos optimista se construye tomando en cuenta la tendencia de una mayor frecuencia en un contexto de cambio climático, en este caso entonces se toma el promedio de los 3 últimos eventos y se concluye que podría ocurrir en el año 6.

**Escenario menos optimista: evento ocurre en el año 6 con probabilidad de 1**

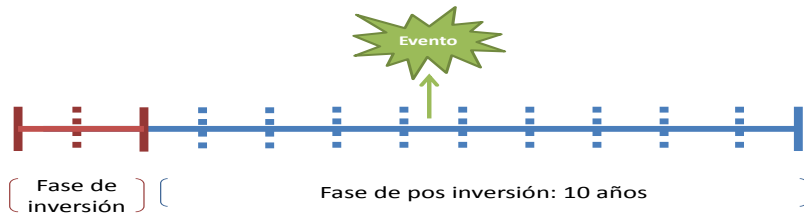


b. **Información escasa para caracterizar el peligro**

Cuando no hay suficiente información confiable, disponible para poder establecer el récord histórico del periodo de recurrencia, las características del peligro en el momento de su ocurrencia y/o el comportamiento futuro del peligro, recomendamos plantear algunos de los siguientes escenarios. El análisis de sensibilidad, que se explicará en el último módulo, se debe hacer con los escenarios menos optimistas.

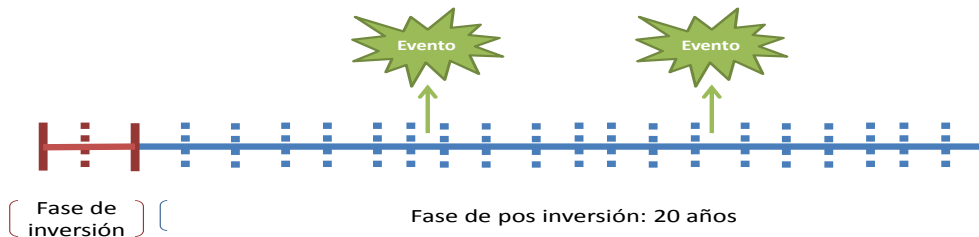
- ✓ **Escenario 1:** el evento ocurriría en la mitad del período que has considerado en el horizonte de evaluación para la fase de post inversión. En este escenario se asume que la probabilidad de que ocurra el evento en dicho año es 1.

**Escenario 1: evento ocurre en la mitad del período con la probabilidad de 1**



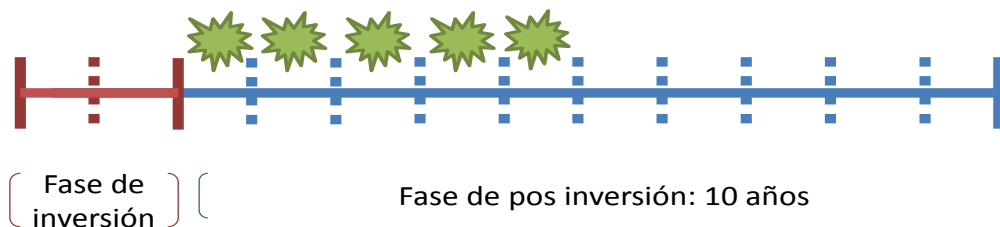
Cuando el horizonte de evaluación considere más de 10 años para la fase de post inversión deberás evaluar si podría ocurrir más de un evento y considerarlo en este escenario.

**Escenario 1 cuando la fase de pos inversión es 20 años, probabilidad de 1 en cada evento**

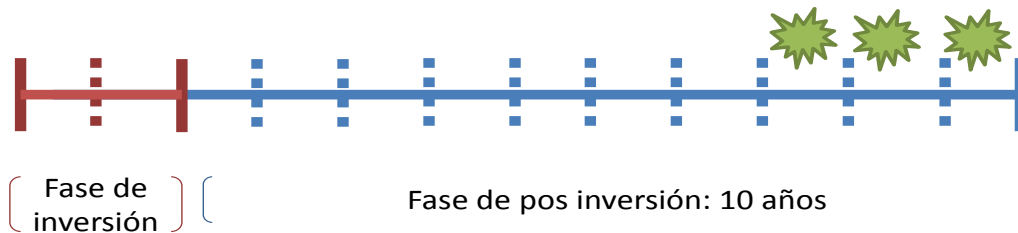


- ✓ **Escenario 2:** el evento podría ocurrir dentro de un período de la fase de post inversión; puede ser que la información te permita concluir que el evento se repetiría coincidiendo con los primeros años o los últimos años. En este escenario se asume que la probabilidad que ocurra el evento es  $1/n$ , donde  $n$  es el número de años en los cuales podría darse el evento; por ejemplo en los gráficos la probabilidad en el primer caso es de  $1/5$  y en el segundo,  $1/3$ .

**Escenario 2: evento puede ocurrir en los 5 primeros años, probabilidad 1/5 cada año**

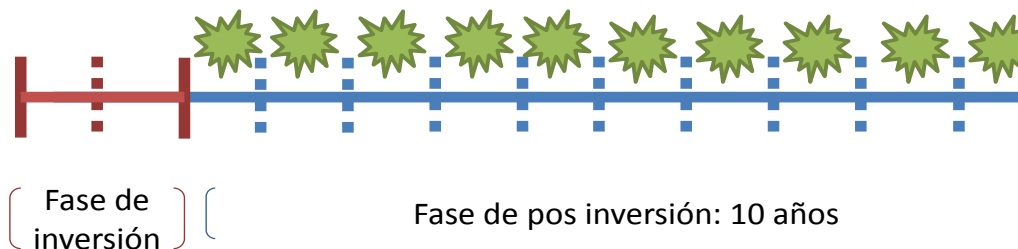


**Escenario 2: evento puede ocurrir en los 3 últimos años, probabilidad 1/3 cada año**



**Escenario 3:** el evento ocurrirá en la fase de post inversión pero la información no permite establecer el momento; en ese caso se asume que el evento podría ocurrir en cualquier momento de dicha fase. Aquí la probabilidad de que ocurra el evento es  $1/n$ , donde  $n$  es igual al período de post inversión considerado en el horizonte de evaluación.

**Escenario 3: Evento ocurre en cualquier momento de la fase de pos inversión, probabilidad 1/10**



#### 14. Ejemplo del análisis de peligros en la identificación de un perfil

Te mostraremos un ejemplo de cómo realizar el análisis de peligros en la identificación, para ello aplicaremos lo aprendido en el PIP «Ampliación y mejoramiento del sistema de riego en la cuenca del río Aguas Claras».

Actualmente el sistema de riego Cerro Alto irriga 1050 has y se ha identificado 2256 ha con potencial productivo aledaña a la irrigación actual. Por lo que se ha visto por conveniente realizar una ampliación y mejoramiento del sistema de riego para un área de 3306,46 que beneficiará 2554 familias.

De acuerdo con el planteamiento:

*Módulo 2: Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil*

- Se ha identificado al río Aguas Claras como fuente de abastecimiento. Este río, nace en la parte alta de la cuenca Aguas Claras y en su recorrido alimenta a una vasta red de quebradas y manantiales. Es de origen glacial.
- Se ha determinado la demanda para el sistema principal en el mes crítico (octubre) de 1,732.50 l/s, teniendo para este mes una oferta del río Aguas Claras de 2817,70 l/s, siendo existiendo un superávit de 1087,50 l/s, el mismo que se considera para mantener la cuenca con un caudal ecológico, así como para abastecer los canales existentes aguas abajo (derechos de uso de agua).

**Paso 1:** Identificación de peligros en el área de estudio.

Se recopiló información sobre los diversos peligros que pueden ocurrir en la zona de estudio, basados en información primaria y secundaria, tales como los mapas de peligros disponibles (DGPI-MEF, 2013), información de los involucrados del proyecto y revisión de la información de eventos pasados registrados por el Indeci. Cabe mencionarse que la región a la que pertenece el proyecto cuenta con escenarios climáticos al 2030 publicados por Senamhi y Minam.

Los peligros de la zona de estudio se describen en la Tabla T4-3: formato de resumen para los peligros identificados y sus características:

Tabla T4-9: Ejemplo de la aplicación del formato de resumen para los peligros identificados y sus características

Peligros	¿Existe antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?			¿Existe información prospectiva que indique futuros cambios en las características del peligro?		
	Sí	No	Características (intensidad, magnitud, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí	No	Características de los cambios o de los nuevos peligros en el área de estudio
<b>Sismos</b>	X		De acuerdo al Mapa de Distribuciones de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú (Alva Et Al, 1984), en la zona de estudio se pueden producir sismos con intensidad máxima de V grados en la Escala Modificada de <i>Mercalli</i> .  En la zona de estudio ocurrieron movimientos sísmicos de V grados en los años 1707, 1746, 1938, 1939, 1941, 1943, 1950, 1961,1965, 1980, 1986, y 1995.		X	
<b>Heladas</b>	X		Se han registrado temperaturas mínimas los años 1972, 1984, 1991, 2004, 2012, de hasta -8,0°C en los meses de junio y julio ocasionando las heladas.	X		Los escenarios climáticos al 2030 proyectan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cada década un aumento de 0,53 °C para la temperatura máxima del aire, y de 0,45 °C para la temperatura mínima del aire.</li> <li>• Los días fríos aumentan en 4 días por década y los días cálidos disminuyen en 5 días por</li> </ul>

**Módulo 2:** Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil

					década.
<b>Lluvias intensas</b>	x		<p>La precipitación media anual es de 715 mm.</p> <p>La precipitación máxima mensual alcanza los 34,40 mm en enero y la mínima de 0,0 mm en junio y julio.</p> <p>Se han presentado lluvias intensas entre los meses de enero a marzo. Los registros muestran lluvias intensas de hasta 120 mm/cm2 por día en los años: 1982, 1990, 1997-1998, 2002, 2005 y 2010.</p>	x	<p>Los escenarios climáticos al 2030 proyectan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un ligero aumento –estimado en 6 %- del promedio de la precipitación anual.</li> <li>• Un aumento de la precipitación promedio para los meses de enero a marzo del 6 %, y para abril y mayo en 11 %.</li> <li>• Una disminución de la precipitación promedio para los meses de junio a agosto en 22 %, y para septiembre y octubre una disminución del 1 %.</li> <li>• Las lluvias intensas pueden tener un periodo de recurrencia menor a 10 años.</li> </ul>

<b>Peligros</b>	<b>¿Existe antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?</b>	<b>¿Existe información prospectiva que indique futuros cambios en las características del peligro?</b>
-----------------	--	--



**Módulo 2: Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil**

	Sí	No	Características (intensidad, magnitud, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí	No	Características de los cambios o de los nuevos peligros en el área de estudio
<b>Huacos</b>	x		Ocurre debido al comportamiento geomorfológico combinado con presencia de lluvias intensas que hacen que el material sólido (grandes masas de tierra y material vegetal) procedente de zonas de socavamiento e inestables mezclado con agua se deslice, los cuales pueden afectar infraestructuras públicas y privadas. La población identificó que los huacos ocurridos son siempre después de las lluvias intensas, por lo que los tenemos los años: 1982, 1990, 1997-1998, 2002, 2005 y 2010.		x	Con el cambio climático, podríamos esperar que las lluvias intensas tengan un periodo de recurrencia más corto, por lo que la frecuencia de huacos se acortará.
<b>Derrumbes y caída de rocas</b>	x		Este peligro consiste en caídas violentas de masas de tierra por inestabilización generada por socavamientos y saturación del suelo, por agua en zonas con pendientes pronunciadas, como la quebrada por donde pasará el proyecto.  La población identificó los derrumbes ocurridos los años 1982, 1990, 1997, 2005 y 2010.		x	Con el cambio climático, podríamos esperar que la intensidad de las lluvias intensas pueda generar la ocurrencia de derrumbes permanentes de la cabecera de cuenca hacia la futura ubicación de la bocatoma.

**Paso 2:** Identificación de los peligros que podrían afectar a la UP y/o el PIP

Una vez identificados los peligros en el paso 1, se realizó el trabajo de campo para poder identificar los peligros que podrían afectar a la UP y/o el PIP. En el trabajo de campo se tuvo en cuenta el área de impacto del peligro y la ubicación de cada una de los elementos del sistema de riego (estructuras de captación y control, canal principal, estructura de conducción, canales secundarios).

A continuación, presentamos los peligros que podrían afectar a la UP existente y además al PIP que se propone.

**Tabla T4-10: Ejemplo de la aplicación del formato de resumen para los peligros que podrían afectar la UP y/o PIP**

Peligro	Elementos afectados	Afectación
Huaicos	Bocatoma	Pérdida del canal de conducción, y por tanto, pérdida de las cosechas.
	Canal principal	Pérdida de la infraestructura del canal y de la producción agrícola.
	Canal secundario	Pérdida de la infraestructura del canal y de la producción agrícola.
Derrumbes y caída de rocas	Tramos críticos de la conducción principal	Pérdida de la infraestructura del canal, de tramos críticos del canal, de sifones invertidos y, por tanto, de la producción agrícola
Sismo	Todo el sistema	Colapso general.

Finalmente, hemos descartado las heladas debido a que podrían ocasionar pérdidas de la producción agrícola, pero no afectaría la UP. En el caso de las lluvias intensas, estas son importantes en tanto ha generado la ocurrencia de huaicos, por lo que se mantienen estos últimos.

**Paso 3:** Priorización de los peligros



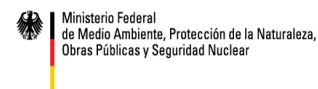
**UCI**  
 Universidad para la  
 Cooperación Internacional



**PERÚ** Ministerio  
 de Economía y Finanzas



Por encargo de:



de la República Federal de Alemania

## Módulo 2: Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil

### Tema: Análisis de peligros

Una vez identificados los peligros que podrían afectar la UP o el proyecto, el siguiente paso es calificarlos en las categorías de muy alto, alto, medio o bajo en base a la frecuencia y a la intensidad. Primero, basados en la tabla T4-6 (matriz para calificar la frecuencia), categorizamos los peligros con los siguientes resultados:

Peligros	Frecuencia			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
Huacos			x	
Derrumbes y caída de rocas			x	
Sismo		x		

A continuación y en base a la tabla T4-8 (matriz para calificar la intensidad), categorizamos los peligros, con los siguientes resultados:

Peligros	Intensidad			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
Huacos		x		
Derrumbes y caída de rocas		x		
Sismo			x	

Finalmente, para determinar el grado de peligro utilizaremos la tabla T4-5, matriz para lo cual cruzaremos los resultados de la frecuencia y de la intensidad para cada peligro, obteniendo los siguientes resultados:

Peligros	Grado de peligro
----------	------------------

## Módulo 2: Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil

### Tema: Análisis de peligros

	Baja	Media	Alta	Muy alta
Huaicos		X		
Derrumbes y caída de rocas		X		
Sismo		X		

Por lo expuesto en la tabla anterior, podríamos decir que los peligros que podrían afectar la infraestructura propuesta son los huaicos, derrumbes de taludes (debido a las características del terreno que presenta pronunciadas laderas) y caída de rocas; asimismo, podemos observar en la zona de estudio se pueden producir sismos con intensidad de V grados en la Escala Modificada de *Mercalli*.

#### Paso 4: Construcción de escenarios

Para la construcción de escenarios deberás construir por lo menos 2 escenarios por cada peligro identificado. Para nuestro ejemplo, desarrollamos los escenarios para el peligro «huaicos».

Tenemos la siguiente serie histórica de eventos pasados con intensidad alta: los años 1982, 1990, 1997-1998, 2002, 2005 y 2010.

En el caso del Fenómeno El niño del 1997-1998, lo consideramos como un solo evento; por lo tanto, nuestra siguiente serie histórica para analizar es: 1982, 1990, 1997, 2002, 2005 y 2010. De esta serie se obtiene el promedio de ocurrencia de 6,4 años, pero también se puede observar que en la última década la frecuencia ha sido mayor.

**Escenario optimista:** para el período de evaluación (10 años) puede ocurrir un evento con características similares el año 7, con una probabilidad de 1.



**Escenario menos optimista:** como podemos observar la última década, el peligro se ha presentado 3 veces; en este contexto, tomaremos el promedio de esta década que correspondería a que el peligro ocurre cada 4 años.



UCI  
Universidad para la  
Cooperación Internacional



PERÚ

Ministerio  
de Economía y Finanzas

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:

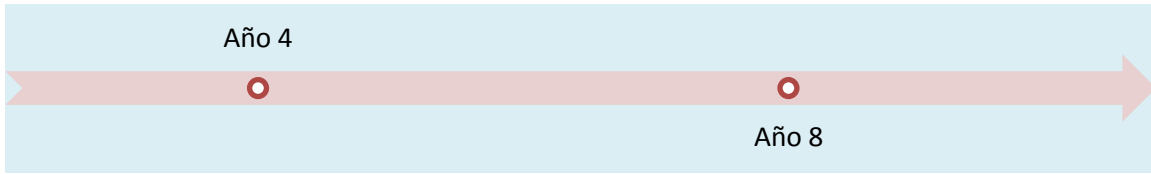


Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

**Módulo 2:** Normatividad del SNIP, los Aspectos Generales y la Identificación en un PIP a nivel perfil

**Tema:** Análisis de peligros



Los resultados de estos dos escenarios lo utilizaremos en el módulo de evaluación.



**UCI**  
Universidad para la  
Cooperación Internacional



**PERÚ**

Ministerio  
de Economía y Finanzas

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,  
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania