

CAPÍTULO I

ESCENARIO DE RIESGO EN LAS REGIONES AREQUIPA Y MOQUEGUA

El **escenario de riesgo**, se define como el espacio donde concurren o están presentes un conjunto de factores físico - ambientales y sociales, que interactúan entre sí y de cuyas relaciones surgen determinadas condiciones de riesgo de desastres.

Estas condiciones de riesgo se entienden, también, como la probabilidad de la ocurrencia de eventos con consecuencias dañinas para la vida del hombre, sus bienes y medios de vida. Por lo general los escenarios de riesgo se convierten en escenarios de desastres como resultado de la incidencia de eventos naturales con características peligrosas sobre determinadas condiciones de vulnerabilidad.

En el Perú y, en particular, en las regiones Arequipa y Moquegua existe una historia larga de desastres, cuya ocurrencia está relacionada a numerosos eventos tanto naturales (terremotos, erupciones volcánicas, heladas, sequías, inundaciones, etc.) como aquellos influenciados o inducidos por la acción del hombre. Muchos de estos desastres pueden y deben ser evitados o reducidos, en la medida en que se intervengan oportunamente sobre aquellos factores generadores que están presentes en el escenario de riesgo.

El escenario de riesgo de desastre se establece, entonces, a partir de conocer las características naturales del territorio, de los peligros que en ella se configuran y, de otra parte, al determinar cuál es el grado o nivel de vulnerabilidad de las condiciones de vida de la población, de sus bienes o medios de vida, de las instituciones y sectores productivos.

No todo fenómeno es peligroso para el hombre. Algunos fenómenos, por su tipo, magnitud, así como por lo sorpresivo de su ocurrencia, constituyen peligros. Un sismo de considerable magnitud, lluvias torrenciales continuas en zonas ordinariamente secas, un huracán, rayos, etc., sí pueden ser considerados peligrosos.

Peligro, es el factor externo del riesgo, es aquel evento o fenómeno natural o inducido, permanente o pasajero, potencialmente dañino, cuya ocurrencia representa una amenaza para la población, sus bienes o medios de vida. Puede ser observado, medido, en función de sus características físicas de magnitud, área de influencia, efectos.

Vulnerabilidad, es el factor interno del riesgo, intrínseco al elemento expuesto. Refiere al grado de exposición y fragilidad que tiene una unidad social (sea comunidad, familia o región) a la acción e impacto de un fenómeno peligroso. Este factor se determina en gran medida por el grado de afectación o nivel de daño que puede registrarse ante la ocurrencia de un fenómeno peligroso. La vulnerabilidad es consecuencia de procesos económicos, sociales y políticos, que contribuyen a que la población se halle en condiciones precarias susceptibles de ser afectada por eventos naturales o de otros eventos, sufriendo daños y pérdidas, muchas veces irrecuperables.

Ser vulnerable a un fenómeno peligroso es ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse. Las condiciones de vulnerabilidad son creadas por la sociedad, por ejemplo, cuando se construyen pueblos en terrenos que no son apropiados para viviendas, porque no tiene resistencia o porque son zonas de huaycos, avalanchas, deslizamientos, inundaciones, etc.

Para estudiar el escenario de riesgo de las regiones es necesario analizar los peligros y las vulnerabilidades propias de cada región.

1.1 Factores que configuran el escenario de riesgo

1.1.1. Los peligros o amenazas generadoras de riesgos y desastres

En las regiones de Arequipa y Moquegua hay una gran variedad de fenómenos o eventos calificados como peligros, desde aquellos derivados de la naturaleza, como aquellos generados por la actividad del hombre (antrópicos).

Peligros

Siendo los peligros el factor detonante de los riesgos y desastres, se hace un análisis y descripción cualitativa, de manera que ayude a su identificación y que sean tomados en cuenta en el estudio de los desastres, la preparación y la prevención de desastres y el desarrollo regional.

A continuación se describen las principales características de los peligros que son comunes para las regiones de Arequipa y Moquegua.

1.1.1.1 Peligros asociados a Fenómenos Geodinámicos

Sismos o Terremotos

Debido a su ubicación, próxima a la zona de convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, las regiones Arequipa y Moquegua han sido afectadas por muchos movimientos sísmicos desde la antigüedad. La sismicidad histórica nos indica que en Moquegua y, en el sur del país hay registros de sismos desde el año 1582, con magnitudes que han superado los 8 grados en escala de Richter, con consecuencias graves que se han sentido hasta el centro del Perú.

Desde el 13 de agosto de 1868 en que hubo un sismo de grado 8.6, hasta la fecha se viene asistiendo a un "Silencio Sísmico". Hasta marzo del 2005 Moquegua ha sufrido 26 sismos de gran y mediana magnitud, con consecuencias funestas como del último, 23 de junio del 2001. A pesar de ello, según la opinión de expertos en sismología sigue el "Silencio Sísmico" en el Sur.

De acuerdo al cuadro Serie histórica de los eventos sísmicos ocurridos en el sur del Perú, se observa que los eventos de mayor significación que afectaron Moquegua, han alcanzado altas intensidades en escala modificada de Mercalli, variando entre el rango de VII a X grados.

Según el mapa de distribución de máximas intensidades elaborado por Alva Hurtado y Logan M. (1984), Moquegua está en una zona de intensidades de VII a IX; mientras el mapa de zonificación sísmica del Sur (Reglamento de construcciones) indica que Moquegua está considerada en zona de sismicidad alta.

Por otra parte, los estudios sobre Neotectónica del Perú realizado por Sebreir, han identificado la existencia de fallas activas, entre ellas la Falla de Chulibaya, que se emplaza paralela a la costa y se prolonga cerca de la ciudad de Moquegua y pertenece al gran sistema de fallas de Incapuquio, que separa la cuenca del río Moquegua de la cordillera Occidental. Por otra parte, existen tres fallas: Incalacu, Capillune y Quellaveco que corren paralelas a la falla Incapuquio y están separadas cada 10 Km aproximadamente. El último evento sísmico que afectó a Moquegua, ocurrido el 23-06-01, ha sido uno de los más devastadores y ha sido denominado "Terremoto de los pobres", pues afectó severamente y colapsó miles de viviendas de adobe de la costa (Moquegua) y de la zona andina del departamento.

Tsunami o Maremotos

En un horizonte temporal, el sur del Perú ha sufrido los efectos de varios tsunamis, que afectaron a poblaciones costeras como el caso de Ilo y Pacocha, Camaná y Mollendo. Entre 1604 y 1966, en la costa Sur del país, se reportaron tsunamis.

El 18 de agosto de 1868 se produjo un sismo y, a la vez, generó un maremoto que afectó la costa peruana desde Trujillo hasta Ilo; la altura de las olas fue de 12 metros de promedio, causó grandes daños en el puerto de Ilo, especialmente al sector Patillos, donde se localizaba la ciudad (margen derecha de la desembocadura del río Moquegua-Osmore); como consecuencia de este fenómeno el asentamiento poblacional se traslada a la margen izquierda del río. (Fuente-INADUR.)

Ante un hipotético tsunami de 9 metros de ola que afectaría la ciudad de Ilo, como efecto de un terremoto de 9 grados; esto significaría la penetración de agua marina, aproximadamente a 400 ml de la costa y una altura de cota de inundación de 15 metros, siendo las áreas de posibles riesgos:

- Zona norte de la ciudad (Pacocha): Planta de estabilización de aguas servidas, ciudad nueva, infraestructura educativa, etc.
- Zona centro de la ciudad (desde el río Osmore hasta Calienta Negros): hospital, Palacio Municipal, Petro - Perú, Pesquera Hayduk, mercado de Pacocha, Instalaciones de Aduana, SPCC, etc.
- Zona sur de la ciudad de Ilo. Los daños serían: Plantas pesqueras, aeropuerto, planta de energía de ENERSUR.

Actividad Volcánica

La región sur del Perú por sus características geológicas y tectónicas tiene un ambiente propicio para la ocurrencia de actividad volcánica muy importante, que ha marcado condiciones para el desarrollo de las regiones. Ya sea por el peligro y el daño que ha generado en el pasado y el riesgo que podría representar para el futuro, así como también por el potencial que representa como fuente de recursos para el desarrollo minero, industrial y agrícola.

El estado actual de los volcanes en la región se caracterizan porque se encuentran en estado activo, es decir que muestran o han mostrado actividad magmática en los últimos 100 años. Es el caso del volcán Ubinas, considerado por el IGP como el más activo del Perú y los volcanes Huaynaputina y Ticsani, Misti, Chachani, Pichu Pichu, Sabancaya y Ampato son considerados como volcanes en situación latente, por lo que es necesario realizar acciones de vigilancia y elaboración de programas de prevención.

- **Volcán Ubinas.** reconocido como el más activo del Perú está situado en la Cordillera Occidental de los Andes del Sur del Perú, en la Región Moquegua, distrito de Ubinas; entre las coordenadas 16° 22' latitud Sur y 70° 54 longitud Oeste. La altura máxima del volcán es de 5635 msnm y su volumen alcanza 29 Km³ aproximadamente.

Según reporte de Simkin & Siebert, el volcán Ubinas erupcionó en 23 oportunidades desde 1550 hasta 1996, entre las más importantes se consideran:

- Erupción de forma central y explosiva en 1550
- Erupción de 1599
- Erupción de 1662
- Erupciones de 1677 y 1778
- Erupción de 1784
- Erupción entre los años 1826 / 1907
- Erupción entre los años 1912 / 1925
- De 1936 a 1969, 05 erupciones de tipo explosivo y actividad fumarólica.
- De 1995-1996 alta actividad fumarólica.



Escenario de Riesgo- Volcán Ubinas Distrito Ubinas Región Moquegua

La erupción del volcán Ubinas es un peligro potencial para los centros poblados cercanos y la región, de producirse causaría daño por la emisión de tefras, flujos piroclásticos, avalancha de escombros, lahares, explosiones laterales; asimismo puede producir sismos volcánicos y éstos, a su vez, pueden acelerar los deslizamientos en Querapi, Cochitayoc y Anascapa (volcán Ubinas) y también flujo de detritos; derrumbes en el flanco SE del volcán. Igualmente la emisión de gases de CO y SO₂ provocaría muerte por asfixia e intoxicación en personas y animales de los caseríos de Querapi, Sacohaya, etc., por otra parte las ondas de choque causarían daños a las viviendas, área agrícola y personas.

En los últimos años, científicos, vulcanólogos, etc., han efectuado acciones de vigilancia del volcán Ubinas, que han tenido los siguientes resultados:

- Emanaciones de vapor de agua y gases por 6 orificios del cráter (1995-96).
- Fumarolas alcanzan en promedio de 1-1.5 Km de altura.
- Registran (1996) 70 sismos de tipo volcánico o de baja frecuencia y alrededor de 50 sismos vulcano - tectónicos por día, con magnitudes menor a 1 y algunos movimientos disarmónicos.
- Muestreo de aguas termales de Ubinas registra 29°C, Huarina de 37- 39°C.
- Cartografía térmica a infrarrojos del fondo del cráter (300 m), muestra 6 zonas calientes por donde salen permanentemente gases volcánicos, con presión y altas temperaturas, una de las zonas alcanza a 444°C sobre el piso de caldera; se ha registrado algunos valores mayores a 1800 ppm de CO₂ en cráter.

En términos generales los volcanes de la región son amenazas potenciales, por lo que es necesario y urgente aplicar un plan de monitoreo.

Deslizamientos

Consisten en el descenso o movimiento cuesta abajo de una masa de suelo o rocas por acción de la gravedad, causan daños en la parte superior de la pendiente misma y debajo de ella. La velocidad y amplitud convierten a menudo en fenómenos espectaculares y, muchas veces, catastróficos. Los factores que aceleran estos fenómenos son los procesos sísmicos y las lluvias. Por otra parte los deslizamientos se dan en los taludes inestables, compuestos por arenas sueltas que no poseen aglutinantes y por la acción antrópica, como es el corte de taludes por construcción de carreteras. Dentro de estos ubicamos los desprendimientos de rocas (caídas) que causan relativamente pocas muertes y daño limitado.

Desprendimientos

Son movimientos o traslado de masas (rocas - detritos), de taludes escarpados, laderas socavadas en su base, taludes de carreteras, acantilados etc.; es decir la masa de suelo, roca u otro material se precipita en dirección de la pendiente, ya sea en caída libre o rebotando en varios lugares. Estos fenómenos están condicionados al fracturamiento de rocas y la pendiente. Las caídas individuales de rocas causan relativamente pocas muertes o daños, pero cuando caen colectivamente se consideran altamente peligrosos. Los centros poblados de Pachas, Chojata, Lloque, Exchaje, Cuchumbaya, etc., potencialmente están en constante peligro de sufrir la caída de rocas, por cuanto los cerros que colindan a dichos pueblos presentan rocas bastante fracturadas y por efecto de fenómenos geo-climáticos se podrían desprender y causar daños en la población.

Arenamientos

Es la invasión de partículas finas por acción del viento de la superficie terrestre plana y pampas alto andinas, de la ribera del litoral por acción de ondas marinas, así como acumulación de arena en laderas o colinas bajas. La dinámica de este fenómeno está relacionado con la velocidad y dirección del viento y la geomorfología del suelo de la zona. Fundamentalmente este fenómeno se da en la provincia de Ilo (pampas costeras, Clemesí pampas Pulgas) y en la planicie andina (arena volcánica).

Huaycos

Fenómenos de ocurrencia eventual, que consiste en el flujo rápido e intempestivo de lodo y aguas turbias que arrastran a su paso diferentes tipos de materiales: rocas, tierra, malezas, etc., son muy destructivas y se producen generalmente en las quebradas secas, cuando lluvias fuertes caen sobre suelos inconsolidados.

Erosión de laderas

Son peligros que, por lo general, se originan por acción antrópica, como deforestación, construcción de carreteras, canales, etc. Puede ser erosión de tipo laminar, en surcos y en cárcavas, erosión por acción de lluvias (denominada hídrica), erosión eólica (producida por los vientos), etc.

Sectores afectados por movimientos complejos

Deslizamiento de Lloque. Fenómeno que se dio hace décadas, deslizamiento rotacional y flujo de detritos en Lloque antiguo, donde está levantado el pueblo. En 1986 se dio otro deslizamiento al sur del pueblo, cuyo flujo represó el río Tambo, afectó 40 has de terreno agrícola andenado, afectó el camino carrozable entre Lloque - Chojata. Actualmente (2004) existen filtraciones que sino se controlan producirán más deslizamientos.

Deslizamiento rotacional - traslacional del sector Cochitayoc en la Comunidad Sacohaya - Ubinas. Rocas alteradas del grupo Yura y depósitos coluvio - diluviales no cohesivos, fuerte pendiente de laderas, filtraciones de agua de lluvia, deshielos y regadío. Zona crítica ante fuertes lluvias y sismos de regular intensidad.

Deslizamiento rotacional en Querapi. - Por efecto de las lluvias y filtraciones de agua de riego en el sector Querapi del distrito de Ubinas se produce deslizamientos rotacionales - traslacionales en suelos no cohesionados, heterogéneos de pendiente moderada. La construcción de un reservorio en el lugar, ha acelerado el proceso en la parte inferior. Afectó 1km de carretera, terrenos de cultivo, reservorio de riego, viviendas, etc. Población en proceso de reubicación. Este deslizamiento está activo.

Deslizamiento en el sector Las Mercedes- Tilia, Puquina. Los suelos coluviales asentados sobre substrato rocoso, con capas fracturadas de mala calidad (Grupo Yura), filtraciones de agua de lluvia, sin vegetación y fuerte pendiente están en proceso deslizamiento rotacional.

1.1.1.2 Peligros asociados a fenómenos hidrometeorológicos o climáticos

En la región Moquegua los fenómenos más peligrosos son las inundaciones por desbordes de cursos de agua, sequías, nevadas y el fenómeno El Niño. Con menor gravedad se producen, vientos de alta velocidad, degradación de suelos, etc.

La intensidad, extensión y frecuencia de estos fenómenos dependen del sistema climático que prevalece y de las características geomorfológicas y topográficas de la región. Dentro de estos destacan:

Inundaciones

Se presentan debido a lluvias estacionales en forma eventual o periódica. Están relacionados con las variaciones climáticas como el fenómeno El Niño. Se producen por desbordes de los cauces naturales de las aguas (quebradas y ríos), cubren temporalmente las áreas adyacentes (cultivos, ciudades, etc.) En la cuenca del río Moquegua se da con cierta frecuencia en la parte media del Valle (Samegua- Moquegua) y en la parte baja (Algarrobal); mientras en la cuenca del Tambo se produce en el sector Ichuña (pueblo), Lloque, Yunga (agrícola) y en parte baja del valle Tambo (Cocachacra, La Punta - Arequipa).

Erosión de riberas

Fenómeno que se presenta en los períodos de lluvias. Se genera por caudales extraordinarios (de agua y del escurrimiento superficial), que producen el desgaste de la ribera o cauce natural del

río y propicia la inundación de áreas agrícolas/ urbanas, etc. Los factores que coadyuvan a este fenómeno son: la mayor o menor pendiente de cauce, material de arrastre (vegetales, rocas, arena, etc.) y falta de vegetación ribereña natural. Este fenómeno se da con relativa frecuencia en la cuenca del río Tambo, donde la ribera o talud de éste río, sufre erosión o socavamiento por acción de las avenidas, poniendo en peligro las áreas agrícolas y los centros poblados como La Pampilla, Exchaje, Antajahua, Yojo, etc., por citar algunos ejemplos.

Desertificación / Salinización

Moquegua se encuentra en la zona más desértica y semiárida del sur del país, por tanto los períodos de sequía son de carácter cíclico. El estudio de riesgos geológicos de INGEMMET, señala que el 36% del territorio del Perú tiene problemas de desertificación y, específicamente, Moquegua es calificada de afectación leve a moderada. La desertificación en la franja costera de Moquegua se da por el uso inadecuado de suelos, saturación de agua, sobrepastoreo, etc.; mientras que en la sierra andina, se da por el sobrepastoreo, quema de pastizales y sobre explotación de aguas subterráneas.

La salinización se da fundamentalmente en terrenos irrigados, como resultado del escaso control de agua (drenaje); el valle de Moquegua muestra áreas agrícolas con problemas de salinidad: Las áreas con salinidad incipiente en el valle bajo de Moquegua alcanzan a 170 has (salinidad ligera y drenaje bueno); mientras que terrenos con salinidad evidente suman 208 has, de las cuales 204 has tienen entre fuerte y excesiva salinidad y drenaje bueno; y 4 has de salinidad fuerte y drenaje deficiente. Este problema se da en la zona Los Espejos (40 has) y zona Calaluna (41 has) del valle de Moquegua.

Vientos huracanados

La dirección predominante de los vientos en Moquegua es de Sur a Sur-Oeste con una velocidad media de 1.4 - 1.8 m/s. Pero cambios inusuales de temperatura, presión atmosférica, etc. han generado movimientos fuertes de viento causando daños fundamentalmente en la provincia de Sánchez Cerro. Los días 18 al 21 de junio del 2003 se produjeron vientos fuertes (huracanados) en la zona andina de Moquegua, causando daños a la agricultura y viviendas.



Escenario de Riesgo - Vientos en Laguna Salinas, Tarucani - Región Arequipa

Sequía

Es un fenómeno complejo que actúa sobre el suelo y la atmósfera, y genera el desbalance hídrico, afectando a todos los seres vivos de una determinada área. Por tanto, hay falta de agua para la agricultura, la ganadería, el consumo humano, el uso industrial, la producción de hidroenergía, etc., por ausencia de lluvias.

La sequía en la región está asociada a la ubicación geográfica y la anomalía climática de carácter macrorregional. Las sequías que quedan en la memoria en Moquegua son las ocurridas en los años: 1956 - 57, 1962, 1966-67, 1982-83, 1990, 1996 y 2002- 2003 (indicios de sequía). La mayor parte de estos eventos están íntimamente relacionados con el fenómeno El Niño.

Heladas / Nevadas / Granizadas

En las zonas alto andinas de Moquegua se registran heladas, nevadas y granizadas. En el primer caso es el descenso de la temperatura del medio ambiente por debajo de punto de congelación (0°C) y en el segundo caso y tercer caso, son precipitaciones sólidas por cambio brusco de temperatura. Estos fenómenos se están presentando con cierta periodicidad, causan daños a la población, con incremento de enfermedades respiratorias: neumonía, que afecta a la población infantil; afecta asimismo a la actividad agropecuaria: destrucción de los cultivos y mortandad de

ganados, en especial de camélidos por enfermedad y falta de pastos.

Fenómeno "El Niño"

La presencia de "El Niño" en Moquegua no es reciente, sino data de muchos siglos atrás, pero no se tiene registros detallados de los efectos o daños causados. La incidencia de "El Niño" ha sido unas veces a través del aumento de la precipitación pluvial y otras como la sequía, ambas han generado cuantiosas pérdidas. Así tenemos:

Entre 1982-83 hubo sequía, ocasionó pérdidas en el sector agropecuario, se estimó en el 40% de la producción de la Región.

El año 1997, El Niño genera altas precipitaciones produciendo daños, debido a la crecida de los ríos que inundaron áreas agrícolas. Algunas cifras de los daños producidos:

- 2,164 has de terrenos agrícolas afectados.
- 524 has de tierras arables destruidas.
- 585 viviendas afectadas.
- 707 familias damnificadas.
- 4 personas fallecidas.
- Destrucción de 162 Km de carretera y tres puentes dañados.
- 1,160 animales muertos: 315 vacunos, 165 ovinos, 215 caprinos y 465 porcinos.
- Total de daños cuantificados 22'066,782 nuevos soles.

En 1998-1999, la presencia del "El Niño" en la región, se evidencia desde el mes de Enero, con precipitaciones altas e incremento de caudal de los ríos afluentes de la cuenca de Moquegua. En 1999, el exceso de precipitación ocasionó serios daños a la infraestructura agrícola, vial, viviendas y pérdida de vidas humanas. Los principales daños fueron:

- 360 familias damnificadas.
- 57 viviendas afectadas: 23 dañadas y 34 destruidas.
- 14.4 has de terrenos agrícolas destruidas.
- 301.6 Km de carreteras dañadas en diferentes puntos de la región.
- 3.5 Km de carretera destruidas.
- 1,120 Km de canal de riego y 20 bocatomas destruidas.
- 2 personas fallecidas.
- Cuantificación de daño: 3'219,300 nuevos soles.

1.1.1.3 Peligros asociados a fenómenos tecnológicos

El constante crecimiento poblacional en el mundo y en la región Moquegua, demanda sustantivamente alimentos, energía, maquinarias, equipos, productos químicos, mineros, pesqueros, etc. Estos productos son producidos, manipulados, transportados, usados y, finalmente, son desechados; en los centros de consumo, que de no tomarse las medidas adecuadas para su disposición final, se convertirán en agentes contaminantes peligrosos.

Durante el proceso de desarrollo de actividades económicas de carácter industrial o doméstico, se generan volúmenes de productos y desechos, algunos de ellos tóxicos o contaminantes; sólidos como la basura e insecticidas, líquidos como desagües industriales y domésticos; emanaciones gaseosas como el humo de las fábricas. En alguna etapa del proceso industrial (producción - consumo) pueden derramarse produciendo contaminación del suelo, aire y agua, denominándose a este acto accidentes tecnológicos de nivel local. Algunos de estos accidentes pueden tener un impacto negativo muy grande sobre el medio ambiente y producir mortalidad en la población o degradar los recursos naturales de la flora, fauna, agua, suelo y aire, y/o derrame de petróleo en el mar, causando daño a la fauna marina.

1.1.1.4 Peligros asociados a fenómenos contaminantes

Los causantes de la contaminación ambiental del suelo, agua y aire; pueden ser los agentes bioló-

gicos como residuos sólidos, aguas servidas; contaminantes físicos como la radioactividad, calor, ruido, sedimentos, relaves, polvos; contaminantes químicos como compuestos de minerales tóxicos, ácidos, álcalis, plásticos, pesticidas, abonos sintéticos detergentes, etc.

- **Contaminación del suelo.** Proceso por el cual elementos físicos, biológicos, tecnológicos, económicos y las interacciones del hombre producen efectos negativos sobre el suelo. Las principales prácticas contaminantes del suelo en la región Moquegua:

- Residuos sólidos urbanos (basura) fundamentalmente en ciudades importantes: Moquegua, Ilo, Omate, etc.).
- Desbroce de material: la actividad minera desbroza y desecha grandes volúmenes de materiales antes de llegar a la masa mineralizada, rocas: Cuacone.
- Los procedimientos de fundición y refinación electrolítica como relaves, eliminan residuos que son partículas finas de minerales suspendidas en agua que se infiltran en el suelo generando contaminación.
- Lugares de descarga de desechos sólidos quedan inhabilitados para uso agrícola y recreativo: Quebrada del cementerio (Moquegua), Ilo.
- Aguas servidas maltratadas: Yaracachi- Moquegua.

- **Contaminación del agua.** Este elemento primordial para la vida de los seres vivos y sus actividades, está siendo irracionalmente contaminado. Contaminación de cuerpos de agua fluvial por aguas de mala calidad de origen volcánico: río Amarillo, río Titire, río Salado.

Contaminación con vertimiento de aguas residuales tratados inadecuadamente: río Moquegua (Planta de Yaracachi), río Tambo (desechos sólidos y líquidos de los diferentes centros poblados). Contaminación de aguas marinas por desechos de la actividad pesquera y minera (escorias).

- **Contaminación del aire.** La contaminación del aire es uno de los problemas más críticos localmente: Crecimiento explosivo del parque automotor; son los mayores contaminantes: 1 galón de petróleo consumido produce e inyecta a la atmósfera de 10 Kg de dióxido de carbono (CO₂), este problema se da en la ciudad de Ilo y Moquegua, mayormente.

- Quema de carbón por planta de producción de energía térmica en Ilo (ENERSUR).
- Actividad minera, fundición y refinación en Ilo produce emanaciones de SO₂, afectando la población y la actividad agrícola en los valles de Ilo - Moquegua y Tambo (quema de brotes y hojas de cultivos por SO₄H₂).
- Las fábricas de harina de pescado afectan el aire con malos olores y emanan óxidos de carbono, trimetilamina, acetona, aldehídos, que causan trastornos a la salud: afectan el sistema respiratorio y genera enfermedades alérgicas.

1.1.2 Las vulnerabilidades determinantes del nivel de riesgo y desastres

Uno de los factores generadores de vulnerabilidad es el proceso de urbanización rápida de las ciudades, impulsado por flujos migratorios de poblaciones expulsadas de las zonas rurales, por la pobreza o por desastres ocurridos en el pasado. Las ciudades de Moquegua y Arequipa son claros ejemplos de este fenómeno.

A continuación se describen las principales características de las vulnerabilidades que son comunes en nuestro país y en las regiones de Arequipa y Moquegua.

1.1.2.1. Vulnerabilidades de los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

La prestación del servicio de agua potable y alcantarillado, y la sostenibilidad de la calidad del mismo depende en gran medida de la capacidad del sector de manejar situaciones climáticas excepcionales que generan calamidades frecuentes en el país.

Existe una gran debilidad en los pronósticos meteorológicos, principalmente en lo que respecta a

la cantidad e intensidad de la precipitación y su distribución a nivel territorial y temporal. Hay casos imprevistos de precipitaciones en las regiones central y sur del país, que tuvieron afectaciones en los sistemas de abastecimiento para los cuales no se consideraron acciones de prevención.

Existe alta vulnerabilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado, debido a la alta exposición de las infraestructuras (principalmente las obras de captación y las líneas de conducción o aducción) con respecto a crecidas de los ríos y quebradas, así como a avalanchas y deslizamientos.

Hay diseños inadecuados de obras de drenaje pluvial y de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado respecto al tipo y magnitud de los peligros.

También es evidente la alta exposición de las obras superficiales y de los pozos a los peligros, debido a la localización inadecuada, ausencia de obras de protección o inexistencia de cauces definidos.

■ 1.1.2.2. Vulnerabilidades de los servicios de suministro de energía eléctrica

En el sector eléctrico, debido a la alta dependencia que aún se tiene de la generación hidroeléctrica, se requiere un manejo preciso y un pronóstico anticipado de los peligros climáticos, que pueden originar efectos y, finalmente, afectaciones sobre el servicio.

No se dispone de sistemas de alerta eficaces para informar tanto a las empresas, como a los usuarios sobre las características de los eventos, con el objetivo de que tomen las previsiones necesarias para mitigar y prevenir los efectos.

En el sector eléctrico adquieren también relevancia las vulnerabilidades de los glaciares que dan orígenes a ríos en las zonas del Sur, los cuales están retrocediendo por efecto del calentamiento global.

Una debilidad es la inexistencia de control y registro de los cambios que sufren los glaciares, por lo que se hace imposible detectar posibles fenómenos que generan aluviones o represamientos de las masas de hielo. Sin este tipo de información no se podrá anticiparse para el manejo del riesgo frente a estos fenómenos, por parte de los sistemas hidroeléctricos.

Las cuencas donde se han implantado sistemas de generación hidroenergética, requieren de estudios y formulación de planes de manejo que permitan la sostenibilidad del servicio de energía eléctrica.

Factores de vulnerabilidad en ríos y lagunas.

Falta de mantenimiento de muchos cauces que se encuentran colmatados por depósitos de materiales aluviales, lo que favorece el embalse y anegamiento en zonas donde se encuentran localizadas obras de infraestructura eléctrica. Igualmente, afluentes que se alimentan de nevados no cuentan con obras de protección, ni de encauzamiento para evitar el embalse de huaycos (avalanchas de lodo y masas de suelo) en su recorrido.

En el caso de las lagunas de glaciares, una vulnerabilidad importante es la ausencia de evaluaciones periódicas de la configuración natural del entorno de los glaciares, que permitan identificar probables sitios de formación de lagunas y prever las probabilidades de saturación de masas de nieve ubicadas en las faldas de los nevados, lo cual es esencial para reducir los riesgos en las centrales hidroeléctricas que se alimentan de este tipo de cuencas. Tampoco se han realizado obras de control en dichas lagunas para evitar o minimizar posibles afectaciones.

Factores de vulnerabilidad de la infraestructura eléctrica

La infraestructura eléctrica muestra diferentes tipos de vulnerabilidad frente a situaciones de exceso de precipitación, a saber:

- Elevada exposición de las líneas de transmisión y otras estructuras. Los mayores problemas lo presentan las aducciones, y la ubicación de algunas centrales.
- Pocas obras de protección de las infraestructuras frente a inundaciones, aluviones y otro tipo de amenazas.
- Las centrales no cuentan con sistemas que respondan automáticamente a situaciones inesperadas, como por ejemplo, elementos de cierres automatizados en la bocatoma y descarga, que les permita operar en tiempos bastante cortos y evitar que las obras sean inundadas cuando ocurren mayores caudales.
- Inadecuado mantenimiento de las obras, principalmente las de captación.

1.1.2.3. Vulnerabilidades de la red vial

La escasa capacidad actual de predicción climática, sobre la precipitación a nivel de las diferentes zonas geográficas del Perú y de la relación de estas variables con la escorrentía y con el caudal de los ríos, y quebradas expresadas en forma cuantificable, constituye una debilidad que hace vulnerable al sector transporte, al limitar la capacidad de formular diseños adecuados y tomar acciones de prevención que permitan mitigar los impactos de fenómenos meteorológicos. Un aspecto importante de este tipo de vulnerabilidades es la limitación que tiene el sector transporte para recibir y dar los avisos relacionados con las predicciones de ocurrencia de posibles afectaciones. El sector transporte y vialidad no dispone de sistemas de alerta hidrológica, con lo cual resulta imposible prevenir y mitigar los daños ocasionados por eventos extremos.

Los inadecuados diseños o la ausencia de éstos, limitan la capacidad de evacuación de las aguas generando daños en la base de la carpeta vial, debido a la inmersión de agua durante períodos relativamente largos. Igual consideración puede hacerse respecto a los puentes, algunos de los cuales constituyen barreras para el paso del agua debido a su baja capacidad de diseño.

La construcción de cada vez más vías ha acentuado los procesos de socavación natural de las cuencas y la erosión, tanto al incrementar los escurrimientos por reducción de la infiltración, como al concentrar dichos escurrimientos por intersección de flujos y cambios de pendientes y por remoción de la capa superficial. De esta forma puede afirmarse que la vialidad constituye uno de los elementos que contribuyen a incrementar los problemas de inundación y de socavación que presentan en las cuencas durante los eventos y que muchas de sus afectaciones se derivan del efecto que las carreteras tienen sobre la exacerbación de los peligros.

Vulnerabilidad de la infraestructura vial y de transporte

La infraestructura de transporte terrestre presenta una serie de vulnerabilidades, siendo las más importantes:

- La alta exposición de las obras a los peligros. Muchas vías se han construido paralelas a los cauces de los ríos y muy cercanas a éstos, sin ninguna protección frente a las crecidas. Ello ha sido causa de socavaciones y de la pérdida de tramos importantes de carretera. Otras, como los puentes, han debido soportar impactos de crecidas muy superiores a sus capacidades, generando efectos de socavación y/o deslizamientos. Muchos de estos puentes han sido localizados en sitios estrechos de los cauces de los ríos, lo que se convierte durante los eventos en cuellos de botella para el libre flujo de los ríos. La mayoría de las carreteras que se emplazan de norte a sur en la costa, además de estar cruzadas por numerosos ríos y quebradas, están expuestas también a las escorrentías superficiales de los excedentes de lluvias, pero sus diseños son inadecuados o insuficientes para permitir el drenaje de los flujos.

Debilidad de las infraestructuras para dar respuesta a las contingencias

- Se ha identificado como una vulnerabilidad del sector transporte, la poca disponibilidad de vías o medios internos de transporte que permitan el acceso a ciertas zonas una vez que ha ocurrido la interrupción del tráfico de carga y de personas por espacio de largos períodos, debido a la destrucción o daño de alguna vía de comunicación. Ello se hace muy grave en los sectores de la sierra, muchos de los cuales quedan virtualmente incomunicados al afectarse los accesos en las cuencas bajas.
- Insuficiencia de equipos y maquinarias que se utilizan durante la contingencia para las reparaciones de las vías, lo cual retrasa la vuelta a la normalidad de las conexiones, siendo ello más grave en el caso de las vías internacionales por los efectos negativos que ello genera.

1.1.2.4. Vulnerabilidades de la agricultura

En relación al conocimiento meteorológico, climático y a los pronósticos

La agricultura, al igual que los otros sectores, evidencia vulnerabilidades de base para una actuación adecuada de mitigación de daños en lo que respecta al nivel de conocimiento sobre la expresión climática del fenómeno en los diferentes territorios regionales. Pero más que ninguno de ellos, se afecta por la variabilidad climática en razón de la alta dependencia de este sector de la condición del clima y de la disponibilidad de agua.

La escasez de información sobre el comportamiento y efectos de la temperatura en la sierra y en la selva, la no predicción de posibles lluvias e incrementos de caudales críticos, son expresión de esta vulnerabilidad.

Especial relevancia tiene para la agricultura la escasez de registros y de análisis territoriales orientados específicamente al sector agrícola, lo que limita la posibilidad de contar con una base de datos y de investigaciones más precisas sobre la relación suelo-humedad-planta, las afectaciones fisiológicas del clima sobre los cultivos en cada área y sobre el manejo preventivo que puede darse al desarrollo agrícola.

Vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas

Los daños asociados a la agricultura revelan que muchas de las afectaciones, se relacionan con avalanchas de lodo y arrastre de sólidos provenientes de cuencas degradadas, o con materiales superficiales no consolidados. La falta de cobertura vegetal en muchas de ellas y los procesos de intervención con prácticas agrícolas inadecuadas, incrementan progresivamente la magnitud de los peligros climáticos que alteran el régimen hidrológico. La importancia de ellos es mayor si se considera que la agricultura intensiva del país se desarrolla en la mayoría de los valles que atraviesan la zona costera.

Vulnerabilidades de los cursos de agua y los sitios de almacenamiento de aguas subterráneas

- La existencia de numerosos tramos críticos en los ríos y quebradas, los cuales requieren de obras de reforzamiento de defensas ribereñas.
- Falta de encauzamiento de los ríos.
- Colmatación de cauces de ríos, quebradas, drenes y deficiente mantenimiento (ausencia de obras en los últimos 15 años.)
- Desaparición de algunos cauces naturales y ocupación por vegetación y cultivos.
- Inadecuadas obras hidráulicas para protección de cauces.
- Uso de algunos ríos como botaderos de basura en tramos cercanos a los centros poblados.
- Escasez de información y falta de visión comprensiva del comportamiento hidráulico de los ríos y cuencas, de la red de drenajes naturales y de su capacidad de evacuación de aguas, lo cual está asociado a una insuficiencia de estaciones, presencia de redes incompletas y escasez de modelos de simulación.

- Las características naturales de los cauces de los ríos de la costa, los cuales son muy pendientes, cortos y con ambientes de estratos no consolidados.
- Escasez de información metódica sobre el potencial y aprovechamiento actual de las aguas subterráneas.

Vulnerabilidades de la agricultura frente a amenazas físicas

La agricultura está sometida a diversos peligros de naturaleza física: desbordes de ríos, inundaciones de zonas planas, socavación de cauces de ríos, arrastre y depósito de sedimentos, heladas y tropicalización del clima.

El país no cuenta con estudios sistematizados de las zonas y tipos de riesgos para la agricultura, asociados a cada uno de los peligros señalados. Esta vulnerabilidad resulta muy limitante para el logro de metas de prevención que reduzca los impactos negativos sobre la agricultura.

Vulnerabilidad frente a amenazas biológicas

El país cuenta con investigaciones específicas sobre las plagas y enfermedades asociadas a la mayoría de los cultivos y crías. Sin embargo, no se dispone de estudios sobre los efectos de eventos climáticos extremos en la generación y encadenamiento de plagas y enfermedades. La proliferación de roedores y la destrucción de los frutos del maíz, entre otros, son casos a analizar y mantener como referencias para estudios de esta naturaleza. Tampoco se dispone de planes integrales de manejo de plagas y enfermedades para situaciones de cambios de clima.

Vulnerabilidades de la infraestructura física de riego y drenaje y otras del sector agrícola

- Los drenes, canales y pozos, en general, no cuentan con adecuado mantenimiento, el riesgo de posibles daños por imposibilidad de evacuar las aguas es muy elevado.
- La red de drenaje e incluso la de riego, presentan numerosos tramos críticos colmatados, algunos cubiertos con vegetación.
- Numerosos pozos colapsados y fuera de servicio por falta de rehabilitación, lo que representa una vulnerabilidad relevante frente a situaciones de sequía en zonas áridas.
- Las normas de diseño de muchas obras no responden a las exigencias del fenómeno El Niño, recurrentes y cada vez más fuertes, en relación con los caudales de los ríos.

Adicionalmente a las vulnerabilidades de mantenimiento y diseño, existe una inflexibilidad de los sistemas para responder frente a condiciones extremas, sea con opciones alternas (pozos) u otros.

Vulnerabilidades del sector para adecuarse a los cambios

Muchas zonas explotadas se ubican en zonas claramente inundables; otras en márgenes de ciertos ríos con riesgos de socavación o en zonas bajas de los valles sometidas a sedimentación.

Por otra parte, el sector agrícola no ha institucionalizado la sistematización de opciones de cultivos alternos aplicables a situaciones previsibles que permitan un mejor manejo de los riesgos por parte de los productores.

El Altiplano es la región más vulnerable del país a las sequías, debido a las características del clima, la irregularidad de las lluvias y a la ausencia de riego con una agricultura de secano, que en su mayoría, está orientada a la subsistencia. Cuando se presenta una sequía severa, amplios sectores de la población rural ven reducidos drásticamente sus recursos alimenticios, acentuando la situación de pobreza.

Vulnerabilidades del productor

Dependiendo de la zona y del tipo de agricultura que desarrolle, el agricultor concentra vulnerabilidades en el desarrollo de sus cultivos y en la respuesta frente a las anomalías.

- Predominio de minifundios por monocultivos.
- Poca capacitación del agricultor para la comprensión de los peligros naturales, sus efectos y la posibilidad de su manejo.
- Poca acceso a la información sobre opciones alternativas asociado a la debilidad de la asistencia técnica.

■ 1.1.2.5. Vulnerabilidades de la pesca frente al fenómeno El Niño

Las evaluaciones que se han realizado para identificar las principales vulnerabilidades que presenta el sector pesquero, para enfrentar el fenómeno El Niño, revelan que los mayores problemas se focalizan en la débil capacidad de respuesta de los pescadores para adaptarse a las variaciones oceanográficas y aprovechar las oportunidades. Ello es así, tomando en cuenta la extensión y profundidad de los cambios que naturalmente se producen como expresión del fenómeno en vastas extensiones del dominio marítimo del Perú.

Debilidad del conocimiento científico sobre las relaciones océano-afectación socioeconómica.

La limitación técnica radica en el déficit de redes de observación del comportamiento del océano, instaladas en altamar con comunicación en tiempo real.

Hay aún debilidades en el conocimiento de los cambios del ecosistema marino y de su relación con la producción primaria y encadenada, esto debido a la falta de monitoreo constante para identificar estas relaciones, así como por la falta de equipos e instrumentos para realizar este tipo de actividad.

Debilidad para aprovechar las oportunidades y responder a situaciones de cambios

Al parecer nuevas especies hidrobiológicas no pueden ser capturadas por la actual flota pesquera, puesto que las redes y aparejos de pesca, de mayor uso, se dedican casi en su totalidad a la anchoveta y sardina con redes de arrastre costero.

Esta situación no permite a los pescadores artesanales durante los eventos del fenómeno El Niño, capturar los recursos pesqueros que se presentan en el mar peruano. Especies como el perico, tiburón diamante, langostinos y otros son desaprovechados, mermando las posibilidades de mantener un regular y adecuado abastecimiento de pescado de mesa y afectando la economía de los pescadores y de sus familias. Lo mismo ocurre con las nuevas especies de crustáceos y moluscos que aparecen como producto del sobrecalentamiento de las aguas del mar peruano.

Por otra parte, las zonas oceánicas más profundas a las cuales migran las especies comerciales (anchovetas, sardinas), no están tampoco al alcance de las artes y aparejos de pesca tradicional que utilizan las embarcaciones pesqueras (bolicheras).

■ 1.1.2.6. Vulnerabilidades del Sector Salud

Debilidad del conocimiento sobre las variables climáticas y su relación con la salud.

Hay limitaciones en la producción de información climática útil para el sector salud, se requiere hacer esfuerzos para mejorar el conocimiento cuantificable de la influencia de variables climáticas sobre la proliferación de vectores y de enfermedades.

Debilidades en el conocimiento y manejo de los peligros que pueden afectar la salud

Aún está débil el estudio sobre cómo los peligros naturales generan efectos en la salubridad pública, (áreas empozadas con proliferación de vectores, acumulación de basuras por imposibilidad de movilización, situaciones de mezcla de aguas pluviales y sanitarias por incapacidad de las

redes o por desbordamiento de lagunas de tratamiento, etc.), y sobre la interacción de diversas instituciones para la prevención de peligros biológicos.

Vulnerabilidades de la infraestructura física en el sector salud

Al sector salud le interesan no sólo las infraestructuras directas dedicadas a la atención de enfermedades sino también las de agua potable y saneamiento, las viales y las propias viviendas, debido a la influencia determinante que éstas tienen sobre la salud misma (acueductos y alcantarillados) o para acceder a dichos servicios, garantizando la atención durante las emergencias, y evitar la propagación de las enfermedades infecto-contagiosas (carreteras). Respecto a la infraestructura de salud, propiamente dichas, existen vulnerabilidades que es necesario considerar, relacionadas principalmente con la existencia de estándares de diseño inadecuados para soportar ciertos eventos desastrosos (de estructuras, de drenaje, de materiales), así como con la elevada exposición que muchas de estas infraestructuras tienen al ubicarse en sitios muy riesgosos donde se presentan inundaciones, avalanchas y otras amenazas; sin contar siquiera, algunas de ellas, con obras de protección.

Otra vulnerabilidad de las infraestructuras es su localización en ciertas zonas de difícil acceso, cuya vialidad está sometida a riesgos de amenazas. El aislamiento que generalmente ocurre en estas áreas durante la época de lluvias imposibilita la atención inmediata y favorece la propagación de las enfermedades, convirtiéndose en una amenaza para la salud pública.

La inexistencia de sistemas de tratamiento de desechos sólidos y/o de recolección de la basura en forma eficiente y oportuna, constituye otro punto vulnerable para la reproducción de vectores y de especies transmisoras de enfermedades.

1.1.2.7. Vulnerabilidades de los Asentamientos Humanos

La mayor parte de los centros poblados urbanos y rurales en el país están expuestos, total o parcialmente, a peligros naturales, terremotos, lluvias intensas, inundaciones por desbordes de ríos, maremotos y avalanchas de lodo. En cambio, en el país, no existen peligros de huracanes y tifones.

La vulnerabilidad de los asentamientos humanos ha ido configurándose conforme se aceleró el crecimiento demográfico. Las ciudades han recibido desde la década de los años 50 grandes flujos migratorios, debido a la reducción de las condiciones de vida en las zonas rurales. La ocupación espontánea del suelo urbano, sin planeamiento previo ni control, es lo que ha caracterizado la formación de ciudades y centros poblados en el Perú. Bajo la modalidad descrita se han invadido las riberas de los ríos, inclusive las terrazas de inundación de éstos, los lechos de quebradas secas, los conos aluvionales de las microcuencas, zonas de deslizamientos activos, zonas propensas a derrumbes o de escasa estabilidad de los suelos, etc.

Este esquema de ocupación, además de incrementar la vulnerabilidad en la medida que se expanden los asentamientos, ha sido determinante en la degradación de las cuencas, que cada vez más son escenario de aumento de peligros inducidos por la sociedad, favoreciendo los cambios bruscos de las escorrentías de los drenes naturales, por la pérdida de cobertura vegetal, el incremento de procesos de erosión y de deslizamientos de tierra, etc., que se revierten sobre los propios asentamientos humanos causando daños cada vez mayores.

La falta de un manejo adecuado de las cuencas, que incorpore dentro de ello el manejo de los asentamientos, constituye una vulnerabilidad que requiere ser superada en una perspectiva de prevención.

Vulnerabilidades de las infraestructuras en el medio urbano

Muchas obras de infraestructura que forman parte del funcionamiento urbano (drenes de aguas

pluviales, vías, etc.) por su inexistencia, emplazamiento o diseño inadecuado, contribuyen a incrementar los daños en las ciudades. Esta vulnerabilidad se hizo evidente en el fenómeno El Niño, 1997-98, en que la mayoría de los sistemas de aguas pluviales en las ciudades fueron rebasados, o que, debido a su ausencia, no permitieron evacuar las aguas de zonas inundadas.

Vulnerabilidades de las viviendas

Están determinadas por el tipo de material precario que se utiliza y las deficiencias estructurales en la construcción de las mismas. Las viviendas de los asentamientos populares son generalmente de esteras o adobe, construidas por los mismos propietarios bajo la modalidad denominada autoconstrucción.

La vivienda de estera es típica de la costa y corresponde a la primera etapa, después de haber invadido un terreno. Después de tener seguridad de la tenencia del terreno, se reemplaza la estera por la quincha (caña con revestimiento de barro) o el adobe. En la costa la vivienda popular tiene techo plano y mayoritariamente es de caña y barro. Este tipo de vivienda se explica por la modesta economía de las poblaciones rurales y urbanas pobres, por la existencia de la caña y tierra que son recursos propios de la zona y, finalmente, su diseño resulta adecuado a las condiciones climáticas. La excepción es la costa norte donde la temperatura alcanza hasta los 34°C y además no llueve. Pero este tipo de vivienda, de estera, quincha o adobe, no resulta adecuada para cambios climáticos severos como los que ocurren con el fenómeno El Niño.

La situación en la sierra es levemente distinta, debido a las bajas temperaturas, allí se utiliza el adobe para construir las viviendas. En esta zona, los techos son inclinados y se usan materiales que no se disuelven con el agua, como el "ichu" (pajilla), en las chozas rurales de por encima de 3,700 msnm; y la teja, calamina o concreto en los centros poblados pequeños, medianos y grandes.

Paralelamente a los cambios en la edificación, los asentamientos van avanzando hacia una consolidación del área que ocupan, prácticamente sin un asesoramiento técnico calificado. De esta manera, no siempre la estructura de la vivienda y el uso del suelo responden a condiciones de diseño adecuadas a las características de su localización.

Vulnerabilidades en el ordenamiento urbano

El ordenamiento urbano refleja vulnerabilidades fundamentales relacionadas con los mecanismos de gestión misma y con los mecanismos de ocupación.

Ha sido típico en el país que la población de escasos recursos económicos se localice de manera espontánea en terrenos de la periferia de las ciudades, bajo la modalidad de toma directa de las tierras, después de lo cual se negocia con los organismos del Estado la legalidad de la posesión y se acondiciona la ocupación, y remodela el asentamiento en base a planos.

Por otra parte, la mayoría de los centros poblados no tienen planes urbanos que les permita controlar esos procesos y crecer ordenadamente, tomando en cuenta los riesgos físicos. Algunas ciudades disponen de estos instrumentos, pero lamentablemente no han implementado las propuestas de seguridad física contenidas en ellos. La principal causa de ello son los escasos recursos de los gobiernos locales.

La ejecución de acciones siguiendo las propuestas técnicas y los planes urbanos no es una costumbre entre los organismos ejecutores, sea de los gobiernos locales, regionales y del nivel central.

1.1.2.8. Vulnerabilidades del Sector Educación

Las instituciones educativas en zonas andinas son, generalmente, unidocentes y multigrado; cuentan con uno, dos o tres profesores para atender los seis grados de la escuela y con muy pocos estudiantes, debido a la dispersión del medio rural. Hay pocas Instituciones Educativas Iniciales y Secundarias, siendo la educación primaria la única oportunidad educativa en las comunidades.

La localización de las escuelas, si bien toma en consideración criterios de funcionalidad en la prestación del servicio, no tienen como marco los planes de ordenamiento territorial que permitan la mejor decisión en cuanto a su localización. Tampoco se utiliza, de manera cotidiana, la información sobre las condiciones de los cauces de los ríos, frente a las variaciones climáticas, lo cual es base para un ordenamiento mayor de las áreas de asentamientos humanos, de actividades económicas y sociales, así como de las edificaciones escolares.

Hay deficiencia en la información y conocimiento de los riesgos de las edificaciones escolares. Faltan estudios de riesgos de las edificaciones educativas frente a fenómenos climáticos, sísmicos, etc.

Vulnerabilidades de las edificaciones escolares

Hay deficiencias de calidad en las construcciones y en los techos (de materiales no resistentes o con poca inclinación), así como hay fuertes problemas de drenaje por insuficiencia de los mismos, todo ello potenciado por la falta de programas de mantenimiento.

Alta exposición de las edificaciones educativas a los peligros de inundación o de crecidas de ríos, debido a su inadecuada localización, generalmente en áreas bajas e inundables y a la insuficiente seguridad física y de protección.

Asimismo, la infraestructura y equipamiento educativo presentan limitaciones; se observa mucho descuido en cuanto a los servicios, en la mayoría de instituciones educativas rurales sólo tienen silos; la falta de agua potable y desagüe son un problema frecuente, no cuentan con laboratorios ni biblioteca especializada, los maestros no tienen oportunidad de capacitación y actualización oportuna. Se suma a esto que los padres de familia, generalmente son indiferentes frente a la educación de sus hijos. El mobiliario está deteriorado y no adecuado, algunas instituciones educativas lo renuevan sólo si reciben donaciones. Todo esto incrementa las vulnerabilidades existentes en la comunidad educativa.

1.2 Líneas estratégicas para la prevención y atención de desastres

El Perú cuenta con un documento llamado **Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (PPAD)**, aprobado el 15 de enero del 2004, mediante Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE/SG, formulado por el Instituto Nacional de Defensa Civil, con el apoyo de diversas instituciones del sector público. Este documento establece las líneas maestras que servirán de base para la formulación de los planes sectoriales y territoriales de prevención y atención de desastres (regionales, provinciales y distritales).

Para alcanzar los objetivos propuestos en dicho Plan Nacional, se han planteado 6 estrategias generales y 27 programas de trabajo.

Los gobiernos regionales de Arequipa y Moquegua, a través de sus Comités Regionales de Defensa Civil, han elaborado sus respectivos Planes Regionales de Prevención y Atención de Desastres, tomando en consideración las estrategias nacionales.

La presente guía se inscribe en la estrategia N° 5, que se refiere al **Fomento de la Participación Comunitaria en la Prevención de Desastres**.

Se expone a continuación una síntesis de las Estrategias y Programas del PPAD

Estrategia 1: Fomentar la estimación de riesgos a consecuencia de los Peligros Naturales y Antrópicos.

- **Programa 1:** Creación, instalación y consolidación de redes, procedimientos y sistemas de detección alerta.
- **Programa 2:** Estimación de riesgos.

Estrategia 2: Impulsar las actividades de Prevención y Reducción de Riesgos

- **Programa 1:** Valorización y priorización de las actividades de prevención y reducción de riesgos.
- **Programa 2:** Elaboración del programa quinquenal de las actividades de prevención y reducción de riesgos a nivel nacional.
- **Programa 3:** Inclusión de las actividades de prevención y reducción de riesgos en los presupuestos institucionales.
- **Programa 4:** Establecimiento de medidas alternas de prevención y reducción de riesgos a nivel local, para mitigar los riesgos que se derivan de no disponer de las obras previstas por estar en ejecución o no haber sido presupuestadas.
- **Programa 5:** Elaboración de planes de prevención y atención de desastres.

Estrategia 3: Fomentar la incorporación del concepto de prevención en la Planificación del Desarrollo.

- **Programa 1:** Manejo y tratamiento de comunidades y anexos e infraestructura localizados en zonas de alto riesgo.
- **Programa 2:** Manejo y tratamiento de asentamientos humanos e infraestructura localizados en zonas de alto riesgo.
- **Programa 3:** Articulación de la política ambiental y de prevención de desastres.
- **Programa 4:** Aplicar estrategias preventivas e integradas de los procesos y productos industriales.
- **Programa 5:** Fortalecer la ejecución del programa Ciudades Sostenibles.

Estrategia 4: Fomentar el fortalecimiento institucional.

- **Programa 1:** Fortalecimiento del Sistema Distrital de Defensa Civil.
- **Programa 2:** Mejoramiento de la operatividad y organización de los Comités de Defensa Civil.
- **Programa 3:** Fortalecimiento de los Comités de Defensa Civil Regionales y Locales y de las oficinas de defensa civil sectoriales, regionales, locales y otras.

- Programa 4: Fortalecimiento de las entidades operativas.
- Programa 5: Diseño de herramientas de gestión para la administración de desastres.
- Programa 6: Sistema Integrado de Información.

Estrategia 5: Fomentar la participación comunitaria en la Prevención de Desastres.

- Programa 1: Fortalecimiento de la Cultura de Prevención de Desastres.
- Programa 2: Difusión de la información pública para la prevención y respuesta adecuada de la comunidad en caso de desastre.
- Programa 3: Incorporación de los principios doctrinarios y conceptos de prevención de desastres y protección ambiental en la educación formal.
- Programa 4: Desarrollo de actividades con las organizaciones de la sociedad.

Estrategia 6: Optimizar la respuesta a las Emergencias y Desastres.

- Programa 1: Elaboración de planes de operaciones de emergencia.
- Programa 2: Fomento a la elaboración de planes de operaciones de emergencia por parte de las empresas públicas y privadas.
- Programa 3: Puesta a prueba de los planes de operaciones de emergencia.
- Programa 4: Brindar atención de emergencia en forma adecuada y oportuna a la población afectada por desastre.
- Programa 5: Diseño de mecanismos para el tratamiento preferencial de la rehabilitación.