



TRANSFORMANDO
GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO
2021 - 2027



**CONSEJO
GUERRERO**
CONSEJO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEL ESTADO DE GUERRERO

Sistema Integral de Gestión de Emergencias y Desastres del Estado de Guerrero (SisGED-GRO)



TRANSFORMANDO
GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO
2021 - 2027



**CONSEJO
GUERRERO**
CONSEJO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEL ESTADO DE GUERRERO

Contenido

1. Análisis de la Vulnerabilidad de Guerrero ante el Cambio Climático y los Desastres Naturales

1.1 Factores Geográficos

1.2 Factores Socioeconómicos

1.3 Factores Ambientales

A. Impactos del Cambio Climático

B. Vulnerabilidad diferenciada

C. Necesidades de Adaptación

2. Sistema de Gestión de Emergencias y Desastres del Estado de Guerrero (SisGED-Gro)

A. Arquitectura general del SisGED-Gro

2.1 Cluster 1: Gestión Estratégica

2.1.1 Marco normativo internacional en materia Gestión de Riesgos, Medioambiental y Cambio Climático

2.1.2 Marco normativo nacional

2.1.3 Marco normativo local

ALIANZAS INTERNACIONALES Y NACIONALES ESQUEMA ONU (OCHA) MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO

MARCOL LEGAL / RECURSOS / ALIANZAS

2.2 Cluster 2: Gestión Operacional

2.2.1 Subsistema de Prevención y Mitigación (SPM-Gro)

2.2.1.1 Cartera de proyectos del SPM-Gro

i) Proyecto estratégico: Sistema de Alerta Temprana del Estado de Guerrero

2.2.2 Subsistema de Respuesta Inmediata y Ayuda Humanitaria (SRIAH-Gro)

2.2.2.1. Cartera de proyectos del SRIAH-Gro

i) Centro de Atención Inmediata para Damnificados

2.2.3. Subsistema de Recuperación y Reconstrucción (SRR-Gro)

2.2.3.1. Cartera de proyectos del SRR-Gro

i) Reconstrucción resiliente: desarrollo de infraestructura para combatir el Cambio Climático

A) Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

B) Plantas de Energía Solar para Alumbrado Público

C) Plantas de Energía Solar para Sistemas de Agua Potable

D) Construcción de Rellenos Sanitarios

PROYECTO ENERGIA EOLICA / ENERGIAS LIMPIAS

ii) Acciones complementarias de Vuelta a la Normalidad Post-Desastre

2.3 Cluster 3: Gestión de Datos e Información

2.3.1 Plataforma de Gestión de Datos e Información “GeoSatGuerrero”

B. Tecnologías y recursos clave

B.1. Tecnologías de Monitoreo

B.2 Inteligencia Artificial y Big Data

B.3. Aplicaciones Móviles y Comunicación



TRANSFORMANDO
GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO
2021 - 2027



**CONSEJO
GUERRERO**
CONSEJO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEL ESTADO DE GUERRERO

C. Gestión de recursos y fuentes de financiamiento

C.1. Mecanismos de Financiamiento

D. Cooperación Internacional

E. Indicadores de Éxito

F. Fases de Implementación

Análisis de la Vulnerabilidad de Guerrero ante el Cambio Climático y los Desastres Naturales

El estado de Guerrero enfrenta una situación de alta vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático y la incidencia de desastres naturales. La combinación de factores geográficos, socioeconómicos y ambientales actúan como elementos multiplicadores de riesgos y amenazas, los cuales impactan de manera desproporcionada a la población y a la biodiversidad de la entidad.

Este breve análisis introductorio tiene el objetivo de proporcionar una visión integral de las vulnerabilidades existentes en el territorio guerrerense, examinando diversos factores que interactúan y complejizan los panoramas de riesgo, al mismo tiempo que desafían la capacidad institucional ante la gestión de emergencias y desastres.

1. Factores Geográficos

- **Ubicación**

Guerrero se encuentra en una zona de alta sismicidad, su posición entre las Placas de Cocos y la de Norteamérica, lo convierte en una entidad altamente vulnerable de sufrir terremotos de gran magnitud.

Adicionalmente, su extensa línea costera en el Pacífico de casi 500 km, incrementa los riesgos de vivir el embate de huracanes, tormentas tropicales, ciclones, depresiones y otros fenómenos como el de mar de fondo y la erosión costera.

- **Relieve**

La compleja topografía de la entidad, caracterizada por sierras, cañones y pendientes la vuelve susceptible a afrontar una serie de riesgos geológicos e hidrometeorológicos.

La combinación de laderas y suelos inestables incrementa la susceptibilidad de vivir deslizamientos de tierra, pérdidas de coberturas vegetales e inundaciones en zonas bajas por el aumento de caudales, generando mayores riesgos de desbordamientos y caída de rocas.

- **Clima**

El clima tropical de Guerrero, caracterizado los últimos años con lluvias intensas concentradas en pocos meses, aumenta el riesgo de sufrir inundaciones y deslaves. Durante la temporada de lluvias, las precipitaciones se han vuelto más intensas y prolongadas ocasionando una saturación de canales y presas.

Es importante señalar que las modificaciones generadas en el clima, son por efecto de la crisis climática, el incremento de temperaturas han provocado un aumento

significativo del nivel mar en diversas regiones, lo que ha ocasionado mayores inundaciones, erosiones costeras y pérdida de biodiversidad.

2. Factores Socioeconómicos

• Pobreza y marginación

Guerrero es uno de los estados con mayor índice de pobreza y marginación en México, las brechas económicas y sociales limitan el acceso a servicios básicos y oportunidades de desarrollo de zonas urbanas y rurales, lo que se traduce en:

- Viviendas precarias: construidas con materiales de baja calidad, ubicadas en predios irregulares y en zonas de riesgo.
- Falta de acceso a servicios como agua potable, drenaje y electricidad, aumentando la vulnerabilidad ante desastres.
- Limitado acceso a la educación y el acceso a información, lo que dificulta la concientización sobre los riesgos y la adopción de medidas de prevención.

• Dependencia del turismo

La economía de Guerrero depende en gran medida del turismo, sector que es altamente vulnerable a los desastres naturales y a las crisis que estos generan, dado que la afectación engloba todas las etapas temporales de los fenómenos, es decir, antes, durante y después de su impacto.

• Crecimiento urbano desordenado

El crecimiento urbano no planificado aumenta las vulnerabilidades de la población, la construcción en asentamientos irregulares en zonas de riesgo, transforma y lastima los ecosistemas al mismo tiempo que genera demandas de servicios básicos, conflictos sociales y el aumento de riesgos naturales.

3. Factores Ambientales

• Deforestación

La deforestación y la degradación forestal aumenta la erosión del suelo, al mismo tiempo que incrementa la vulnerabilidad de sufrir mayores afectaciones y riesgos latentes, como; inundaciones y deslizamientos ocasionados por la pérdida de coberturas vegetales que reducen la capacidad de mitigar los efectos de fenómenos naturales, pues estos modifican las dinámicas de ciclos hidrológicos y la regulación hídrica de hábitats, disminuyendo la biodiversidad y afectando las actividades humanas.

- **Contaminación**

La contaminación del agua y el suelo agrava los impactos de los desastres naturales, ejemplo de ello, son las afectaciones causadas por la mala gestión de residuos sólidos urbanos colapsando los sistemas de drenaje y alcantarillado, generando inundaciones y focos de infección que representan para la gestión gubernamental, el incremento de costos adicionales dirigidos a la salud pública y a la ampliación de estrategias de remediación ambiental.

- **Cambio climático**

Se espera que el cambio climático intensifique los eventos hidrometeorológicos extremos en Guerrero, como huracanes, lluvias torrenciales y sequías, aumentando la frecuencia e intensidad de los desastres. A su vez, el cambio climático ha comenzado a alterar las dinámicas de los ecosistemas provocando la fragmentación de hábitats, impactando la biodiversidad territorial, reduciendo la productividad de los suelos, la disponibilidad del agua y los procesos de recuperación natural.

Impactos del Cambio Climático

- **Aumento del nivel del mar:** El aumento del nivel del mar pone en riesgo a las comunidades costeras, la infraestructura turística y a los ecosistemas marinos y costeros (manglares) cuya función principal es servir como hábitat de diversas especies que regulan los ciclos naturales sobre el control de plagas.
- **Eventos hidrometeorológicos extremos:** El aumento de la frecuencia e intensidad de huracanes, lluvias torrenciales y sequías, incrementa el riesgo de inundaciones, deslizamientos, pérdidas agrícolas, seguridad alimentaria y escasez de agua, debido a que la alteración de los patrones de precipitación dificultará la gestión de los recursos hídricos y la capacidad de respuesta y adaptación ante el embate de diversos fenómenos.
- **Cambios en la temperatura:** El aumento de la temperatura puede afectar diversos aspectos y desencadenar una cascada de efectos que impactan de manera significativa la dinámica social. Ejemplo de ello, son las afectaciones a salud pública con el incremento de plagas y enfermedades de proliferación, a través del mosquitos y otros vectores que transmiten enfermedades peligrosas como el dengue, el zika y la chikungunya generando la necesidad de instrumentar estrategias para la atención y control epidemiológico que implica el despliegue de campañas de fumigación y educación sanitaria.

Afectando las prácticas agrícolas, con la reducción de los rendimientos y la productividad de cultivos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y generando pérdidas económicas para los agricultores y el incremento de costos para sus consumidores, provocando impactos en la economía local.

Vulnerabilidad Diferenciada

Es importante reconocer que la vulnerabilidad ante el cambio climático y los desastres naturales, es diferenciada, ya que algunos grupos de población son más afectados que otros, por ejemplo:

- **Mujeres:** Las mujeres enfrentan riesgos específicos durante y después de los desastres, como la violencia de género y la dificultad para acceder a la ayuda humanitaria, otros factores como la pobreza, la marginación, el limitado acceso a la educación y las condiciones territoriales vulneran con mayor impacto su proceso de recuperación ante las crisis.
- **Infancias y juventudes:** Con impactos en diversas esferas; desde su salud física y mental, la interrupción de la educación y su seguridad alimentaria así como la modificación de su dinámica social, causada por el desplazamiento de sus hogares y la pérdida de pertenencias durante y después del impacto de los desastres naturales, limitando su acceso a una vida en bienestar.
- **Personas mayores:** La combinación de factores físicos, económicos y sociales son las principales afectaciones que impactan a este sector. Su movilidad reducida les dificulta evacuar o acceder servicios de salud, exponiéndoles con mayor fuerza a sufrir afectaciones. La ruptura en la cadena de suministros de medicamentos también agrava y genera un incremento de la crisis.

Su acceso a recursos limitados de comunicación, dificulta el conocimiento de información oportuna, la interrupción en los servicios de conectividad genera fracturas en sus redes de apoyo, agravando sus condiciones de vulnerabilidad ante los impactos de diversos fenómenos.

- **Comunidades indígenas:** Suelen habitar en zonas de alta marginación y riesgo, y sus conocimientos y prácticas tradicionales no siempre son tomadas en cuenta en la gestión de riesgos, aunado a estos factores, los bajos ingresos que pueden generar sus actividades económicas a menudo los exponen a sufrir mayores dificultades para acceder a servicios básicos, lo que se agrava con las barreras lingüísticas y culturales, generando la exclusión de este sector de la dinámicas de gestión de emergencias y desastres.
- **Personas con discapacidad:** Pueden enfrentar barreras y desafíos para acceder a la información, la evacuación y la ayuda humanitaria. En algunos casos sus dificultades de comunicación, comprensión y movilidad les posiciona en desventaja, ya que viven mayores dificultades para actuar de forma rápida, aunado a ello, la falta de protocolos y estrategias inclusivas de disseminación de la información limitan su capacidad de prepararse y responder ante un desastre.

Necesidades de Adaptación

Para reducir la vulnerabilidad de Guerrero ante el cambio climático y los desastres naturales, se estima que se requieren medidas de adaptación que incluya:

- **Fortalecimiento de la infraestructura:** Construcción de viviendas e infraestructura resistente a desastres, con protocolos y reglamentos para la reconstrucción de estructuras y obras de mitigación y contención sobre todo en zonas propensas a inundaciones, deslizamientos y hundimientos así como la consideración de estrategias para el mejoramiento de sistemas existentes como el drenaje, alcantarillado y el sistema de desazolve de canales.

La creación de sistemas de alerta temprana y el desarrollo de aplicaciones de consulta para la diseminación oportuna de la información, para el fortalecimiento de la cultura de prevención y actuación ante el impacto de fenómenos naturales.

- **Gestión integral del agua:** Protección de cuencas, para la recuperación y conservación de suelos y manglares, desarrollando estrategias para la captación de agua de lluvia con la creación de sistemas en viviendas y espacios comunitarios generando una cultura de cuidado ambiental que podrían servir como nuevas técnicas para la implementación de sistemas de riego eficientes.
- **Diversificación económica:** Reducir la dependencia del turismo tradicional, transitando hacia la diversificación de la oferta, a través del ecoturismo y el turismo digital, promoviendo actividades económicas resilientes al clima basadas en energías renovables y modernización tecnológica.
- **Planificación territorial:** Ordenamiento territorial que evite asentamientos en zonas de riesgo, así como la búsqueda de soluciones de reubicación planificada de comunidades establecidas en zonas de alto riesgo y de difícil acceso, esto con el objetivo de mejorar la calidad de sus vidas.
- **Educación y concientización:** Promover la cultura de la prevención integrando al conocimiento popular temas sobre los impactos del cambio climático y la gestión de riesgos. Fomentando la participación comunitaria, por medio de la creación de comités comunitarios para la gestión de emergencias, recibiendo capacitación en primeros auxilios y desarrollando estrategias de respuesta inmediata efectiva.
- **Investigación científica:** Generar conocimiento sobre los impactos del cambio climático y las medidas de adaptación más efectivas para Guerrero.



TRANSFORMANDO
GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO
2021 - 2027



**CONSEJO
GUERRERO**
CONSEJO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEL ESTADO DE GUERRERO

La situación de vulnerabilidad de Guerrero ante el cambio climático y los desastres naturales requiere una atención urgente e integral. Es fundamental implementar medidas de adaptación que consideren los factores geográficos, socioeconómicos y ambientales, así como las necesidades específicas de los diferentes grupos de población.

El **SisGED-GRO** puede ser una herramienta clave para fortalecer la resiliencia del estado ante estos desafíos.

1. Objetivo del Sistema de Gestión de Emergencias y Desastres del Estado de Guerrero (SisGED-Gro)

Implementar para 2030 un Sistema de Gestión de Emergencias y Desastres en el Estado de Guerrero, que reduzca vulnerabilidades e impactos ante fenómenos naturales y antropogénicos, al mismo tiempo que se instrumenten estrategias para mitigar los múltiples efectos del Cambio Climático. Este sistema se basará en enfoques integrales, como:

1. Participación multisectorial coordinada
2. Inclusión social y territorial equitativa
3. Innovación tecnológica y sostenibilidad
4. Priorización de grupos vulnerables y zonas marginadas
5. Mitigación a los impactos del cambio climático
6. Asignación estratégica de recursos y fuentes de financiamiento; y
7. El fortalecimiento de alianzas público-privadas y mecanismos de cooperación internacional y nacional.

El SisGED-Gro contribuirá al cumplimiento de los ODS 2030 y al Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, posicionando al estado de Guerrero, como un modelo a nivel nacional a la vanguardia de la gestión integral de emergencias y desastres.

A. Arquitectura General del Sistema

El SisGED-GRO es un sistema integral que se organiza a través de tres clusters interconectados, lo que permite el diseño, la planificación, la ejecución y el análisis continuo de la gestión de emergencias y desastres. Esta estructura asegura una respuesta coordinada y eficiente en todas las fases de una emergencia, desde la detección temprana hasta la reconstrucción post-desastre.

Clústers del SisGED-Gro

Gestión
Estratégica



Gestión
Operacional



Gestión
De Datos



2.1 Cluster 1: Gestión Estratégica

Planifica y ejecuta acciones a largo plazo con el objetivo de reducir los riesgos, mitigar los efectos de diversos fenómenos y asegurar una respuesta eficaz y eficiente.

Integra los objetivos, políticas y normativas del SisGED-GRO con base en los marcos internacionales y nacionales, aprovechando las alianzas estratégicas público-privadas para potenciar capacidades, maximizar recursos y fortalecer el intercambio de conocimientos y mejores prácticas.

2.1.1 Marco normativo internacional en materia de Gestión de Emergencias y Desastres, Medioambiental y Cambio Climático

Se comprende de Tratados Internacionales y Acuerdos Multilaterales que ha suscrito el Estado Mexicano en materia de Gestión de Riesgos y preservación del medio ambiente, con el objetivo procurar el cuidado del capital natural y emprender acciones para mitigar el Cambio Climático.

- **Acuerdo de París:** Tratado Internacional adoptado en la Conferencia sobre el Cambio Climático conocido oficialmente como la COP21 o Conferencia de las Partes (COP) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), órgano de la ONU responsable de atender aspectos sobre el clima, que tiene como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a más de 2°C por encima de los niveles preindustriales, y perseguir esfuerzos para limitar el aumento a 1.5°C.
- **Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible:** La Agenda 2030 es un marco global adoptado por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas en el año 2015. Busca erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad mediante el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las 169 metas que los configuran. Los ODS 2030 abordan estrategias para afrontar los desafíos económicos, sociales y ambientales más urgentes a nivel mundial.
- **Marco de Sendai:** Busca proporcionar una serie de acciones concretas para proteger los beneficios del desarrollo contra el riesgo de desastres; establece siete objetivos mundiales, principios rectores y prioridades de acción para prevenir y reducir el riesgo de desastres naturales y de origen humano.

2.1 Cluster 1: Gestión Estratégica

2.1.2. Marco normativo nacional

Está compuesto por las leyes y programas sectoriales que regulan el ámbito nacional y federal en estas materias, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse a los impactos del Cambio Climático y promover el desarrollo sostenible, alineándose las políticas y acciones del país con los compromisos internacionales.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: artículo 4 que contempla el derecho a medio ambiente sano, para garantizar el desarrollo, la salud y el bienestar de la población; derecho al agua, artículo 27 conservación del medio ambiente y mejorar las condiciones de vida de la población rural y urbana.
- Ley General de Protección Civil y de Desastres
- Ley General de Gestión Integral del Riesgo de Desastres y Protección Civil
- Ley de la Comisión Nacional de Protección Civil (CNPC)
- Ley General de Cambio Climático
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
- Ley General de Protección Civil
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024¹.

2.1.3 Marco normativo local

Se integra por los ordenamientos jurídicos estatales que buscan garantizar derechos humanos en materia medioambiental, como el derecho al acceso y disposición de agua limpia y potable, y el acceso a un medio ambiente sano, a través de estrategias y acciones que promuevan la sostenibilidad, reduzcan las emisiones de gases de efecto

¹ Elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y publicado en 2020, que tiene como objetivo lograr el bienestar social, por medio de un modelo viable de desarrollo económico que se logrará a través de objetivos, estrategias y acciones puntuales que guiarán a las autoridades responsables durante el transcurso de la administración. Se enfoca en cinco objetivos prioritarios:

- Conservación de los ecosistemas
- Combate al cambio climático
- Acceso al agua potable y saneamiento
- Control y prevención de la contaminación del aire, suelo y agua
- Mejora de la acción institucional, participación social y cultura ambiental

invernadero, al mismo tiempo que protejan el patrimonio natural del Estado de Guerrero, y establezcan los mecanismos para la prevención, atención, recuperación y reconstrucción por desastres naturales y antropológicos; este marco normativo busca adaptar y aplicar las políticas globales y nacionales las necesidades específicas de una comunidad, región o municipio, fomentando la resiliencia y la adaptación al cambio climático.

- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero: Artículo 6 contempla el reconocimiento del derecho al agua y a un medio ambiente sano.
- Ley número 861 de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil del Estado de Guerrero.
- Ley número 830 de Atención a Desastres, Reconstrucción y Recuperación del Estado de Guerrero
- Ley número 845 de Cambio Climático del Estado de Guerrero
- Ley número 878 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
- Ley número 593 de Aprovechamiento y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Guerrero
- Ley número 814 de Desarrollo Sustentable del Estado de Guerrero

2.2. Cluster 2: Gestión Operacional

Eje fundamental del Sistema de Gestión de Emergencias y Desastres del Estado de Guerrero (SisGED-Gro), cuya función es asegurar que todos los componentes funcionen de manera sincronizada y eficiente. Su papel es crucial para mantener una visión integral del manejo de emergencias y desastres, desde la fase preventiva hasta la recuperación post-evento, garantizando:

1. Una transición fluida entre las diferentes fases de la gestión de emergencias.
2. La asignación óptima de recursos según las necesidades y demandas por atender, y
3. Una respuesta efectiva ante cualquier tipo de emergencia o desastre, asegurando su eficacia, eficiencia e interconexión ante cualquier eventualidad en la entidad.

A través, de la coordinación de tres Subsistemas:

Subsistema de Prevención y Mitigación (SPM-Gro)



Subsistema de Respuesta Inmediata y Ayuda Humanitaria (SRIAH-Gro)



Subsistema de Recuperación y Reconstrucción (SRR-Gro)



2.2.1. Subsistema de Prevención y Mitigación (SPM-Gro)

Tiene por objetivo principal: reducir los impactos de diversos fenómenos, a través de acciones estratégicas.

- **En materia de Prevención:** Implementa acciones destinadas a reducir vulnerabilidades e impactos, a través del fomento a la cultura de la prevención y preparación ante diversos fenómenos, la correcta ordenación urbana y territorial, el establecimiento de normativas y regulaciones, la conservación de ecosistemas y la implementación de un Sistema de Alerta Temprana.
- **Mitigación:** Prevé reducir de forma integral el impacto de diversos fenómenos, aplicando medidas para minimizar su daño potencial, retomando estrategias basadas en técnicas de infraestructura y cadenas de suministros resilientes, fortaleciendo las capacidades institucionales con la formulación de planes de contingencia, y estudios de vulnerabilidad y riesgos, haciendo uso de datos e imágenes geoespaciales, así como de herramientas tecnológicas innovadoras.

2.2.1.1 Propuesta de cartera de proyectos del SPM-Gro

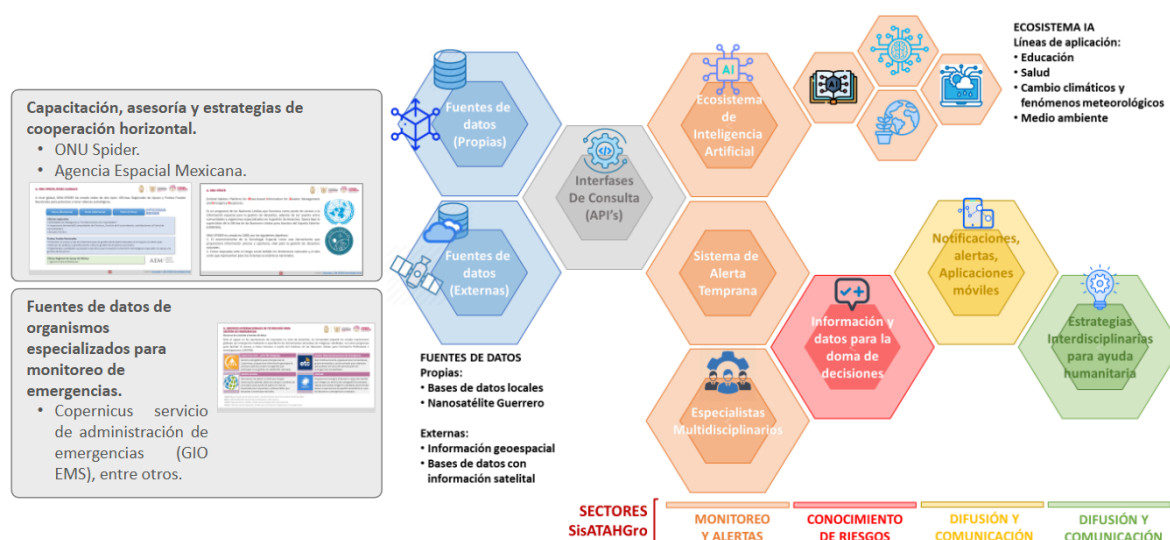
i) Proyecto estratégico: Sistema de Alerta Temprana del Estado de Guerrero (SisAT-Gro)

Sistema y plataforma tecnológica que dispondrá de imágenes satelitales para el monitoreo en tiempo real de un mayor espectro territorial, permitiendo detectar con anticipación las áreas propensas a sufrir afectaciones de inundaciones, deslaves, hundimientos, y emitir alertas oportunas a las poblaciones en riesgo de ser afectadas por diversos fenómenos, fortaleciendo la capacidad de respuesta gubernamental y facilitando los mecanismos de atención prioritaria en todas las fases de gestión de emergencias.



La combinación de imágenes satelitales y datos obtenidos de sensores terrestres procesados con Inteligencia Artificial (IA) a través de herramientas y técnicas como el Análisis de Datos, Machine Learning, Big Data, el Internet de las Cosas (IoT) y el desarrollo de softwares predictivos permitirán gestionar de manera eficiente los riesgos hídricos, naturales y urbanos que los fenómenos naturales representan para las comunidades.

Fomentando la colaboración con empresas tecnológicas que proporcionen las plataformas y herramientas necesarias para desarrollar algoritmos avanzados de Inteligencia Artificial para la predicción y análisis de datos como también disponer de sus servicios de almacenamiento en la Nube, para manejar y procesar grandes volúmenes de datos. En la gráfica se observa la operación y gestión del SisATGro.



En países como Japón y Estados Unidos, la implementación de redes de alerta temprana ha sido clave para salvar vidas mediante la emisión de alertas con antelación suficiente para preparar a la población.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) reconoce la importancia de los sistemas de alerta temprana, por ello ha impulsado diversas iniciativas para fortalecerlos a nivel mundial. La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR)² coordina los esfuerzos internacionales en este ámbito.



UNDRR, ofrece apoyo técnico y financiero a los países para fortalecer sus capacidades en la creación, operación y mantenimiento de sistemas de alerta temprana. Esto incluye la capacitación de personal, el desarrollo de planes de emergencia y la mejora de la infraestructura.

- Promoviendo la resiliencia de las comunidades y las naciones frente a los desastres naturales, lo cual implica la integración de los sistemas de alerta temprana en estrategias más amplias de reducción del riesgo de desastres, considerando la inclusión de todos los grupos sociales, especialmente los más vulnerables, a través, del uso de tecnologías innovadoras para mejorar la eficiencia y la eficacia de los sistemas de alerta temprana.
- Desempeñando un papel crucial en la construcción de un mundo más seguro y resiliente frente a los desastres naturales. Al establecer estándares, promover la cooperación internacional y fortalecer las capacidades de los países, la UNDRR contribuye a garantizar que todos tengan acceso a sistemas de alerta temprana efectivos.

Otros proyectos y estrategias que se estima podrían considerarse como parte de este Subsistema de Prevención y Mitigación (SPM-Gro) son:

- Diseño e implementación de Programas Educativos: Capacitación ciudadana en gestión de emergencias y simulacros regulares, donde la población y las autoridades locales establezcan protocolos de evacuación y primeros auxilios
- Creación de un Atlas de Riesgo Digital: Que permita identificar las zonas más vulnerables de las regiones del Estado de Guerrero, creando un mapa de riesgos que incluya referencias históricas, datos e imágenes satelitales para generar predicciones con ayuda de Inteligencia Artificial y el uso de plataformas de código abierto para el desarrollo de interfaces interactivas.

² <https://www.undrr.org/es>

A su vez, es posible integrar a este Atlas de Riesgo Digital datos geográficos y socioeconómicos para identificar a las poblaciones más vulnerables bajo una interfaz amigable e intuitiva para el usuario, incorporando herramientas tecnológicas de análisis y fomentando la activa colaboración de expertos miembros de la comunidad científica.

- Normativa de construcción: Políticas de mitigación que incluyan la regulación estricta de nuevas construcciones, aplicando criterios de construcción sostenible resiliente con infraestructura verde y regenerativa.

2.2.2 Subsistema de Respuesta Inmediata y Ayuda Humanitaria (SRIAH-Gro)

Proporciona una respuesta rápida, eficiente y coordinada ante situaciones de emergencia o desastre, brindando asistencia humanitaria a poblaciones afectadas permitiendo la adaptabilidad de recursos a diferentes tipos y escalas de emergencias, con un enfoque de respeto a los derechos humanos y dignidad de los afectados, brindando atención especial a grupos vulnerables.

Implementa acciones de asistencia para preservar la vida, garantizando un trato digno y la distribución equitativa de suministros esenciales como alimentos, agua potable y medicinas. Administra donativos y fortalece las cadenas de suministro de asistencia humanitaria, tanto material como de servicios, en colaboración con entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales. Estas acciones sientan las bases para una recuperación pronta y resiliente.

2.2.2.1 Propuesta de cartera de proyectos del SRIAH-Gro

i) Centro de Atención Inmediata para Damnificados

Instalación estratégica, temporal y móvil diseñada para proporcionar asistencia urgente y servicios esenciales a las personas afectadas por un desastre natural en coadyuvancia con el Plan DN-III-E y el Plan Marina, acortando los tiempos del despliegue de estas estrategias nacionales.

Este centro utiliza energías renovables como paneles solares para asegurar un suministro continuo de electricidad, y está equipado con sistemas de comunicación e internet satelital para mantener la conectividad con autoridades y equipos de rescate.

Además, se proyecta que este pueda ofrecer una atención integral, que incluya servicios médicos, suministro de alimentos y agua potable.

Teniendo como objetivo proveer una respuesta rápida y eficaz a las necesidades urgentes de las personas damnificadas, brindando seguridad, y bienestar, mediante:

1. Restablecimiento de Comunicaciones: Utilizar la comunicación satelital para coordinar esfuerzos de rescate, brindar información actualizada y permitir a las personas afectadas comunicarse con sus familias a través de módulos equipados con dispositivos móviles y recursos tecnológicos.
2. Suministro de Energía Sostenible: Utilizar paneles solares para garantizar un suministro continuo de electricidad, permitiendo el funcionamiento ininterrumpido de equipos médicos y de comunicación.
3. Atención Médica Integral: Proveer atención médica inmediata a los heridos y enfermos, incluyendo primeros auxilios, diagnóstico general y medicación, triage y atención psicológica de contención emocional.
4. Provisión de Recursos Básicos: Distribuir alimentos, agua potable, artículos de primera necesidad y medicinas a los damnificados.
5. Apoyo Psicológico: Ofrecer asistencia psicológica y soporte emocional para ayudar a las personas a sobrellevar el estrés ocasionado por el trauma derivado del desastre.
6. Refugio Temporal: Proveer un lugar seguro para que las personas afectadas se resguarden temporalmente, protegiéndose de las inclemencias del tiempo y de los peligros que generan los fenómenos brindándoles servicios fundamentales como disfrute de una comodidad básica, acceso a insumos cruciales, comunicación vía internet satelital con otras personas y seguridad.

Este centro juega un papel importante en minimizar el impacto del desastre y facilitar la recuperación de las comunidades afectadas, contribuyendo a su resiliencia y bienestar a largo plazo.

La experiencia de Indonesia, con su sistema de estaciones de comunicación satelital portátiles, es un ejemplo clave que Guerrero podría adaptar en áreas remotas donde las redes convencionales de comunicación podrían fallar.



Imágenes generadas con Inteligencia Artificial.

2.2.3. Subsistema de Recuperación y Reconstrucción (SRR-Gro)

Dentro de este subsistema se da inicio a las fases de recuperación y reconstrucción de la infraestructura dañada y destruida a causa de uno o varios fenómenos, con el enfoque prioritario de reducir los daños a largo plazo, proteger la vida y los bienes de la población; lo anterior se garantiza a través de una reconstrucción sostenible y resiliente.

- **Recuperación:** Fase de transición que comienza después de la respuesta inmediata y busca restaurar la normalidad en las comunidades afectadas. Incluye la reparación de infraestructura crítica como escuelas, hospitales, vías

de comunicación con diseños que aumenten su resistencia a desastres futuros, la restauración de servicios básicos, a través de energías renovables como paneles solares, y la asistencia económica a los afectados con programas de creación de empleos a través de proyectos de desarrollos comunitarios resilientes, y subsidios y créditos a los comercios locales.

- **Reconstrucción:** Procesos a largo plazo para reconstruir y mejorar la infraestructura destruida o dañada, asegurando que las nuevas construcciones sean más resilientes. Incluye la revitalización económica, la rehabilitación de ecosistemas y la incorporación de tecnologías innovadoras y sostenibles en los proyectos de reconstrucción para minimizar el impacto ambiental y mejorar la durabilidad a futuros impactos de desastres.

A través de actividades prácticas y tácticas llevadas a cabo durante las diversas fases de una emergencia o desastre, se busca minimizar el impacto de los desastres, proteger la vida y los bienes de la población, y asegurar una reconstrucción sostenible y resiliente, alineada con los marcos internacionales como el Marco de Sendai y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030.

2.2.3.1 Propuesta de cartera de proyectos del SRR-Gro

i) Reconstrucción resiliente: desarrollo de infraestructura para combatir el Cambio Climático

Objetivo General: Desarrollar infraestructura en los municipios del estado de Guerrero que contribuya a la reducción del impacto ambiental y a la lucha contra el cambio climático, mediante la **construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de energía solar y rellenos sanitarios.**

Fuentes de financiamiento sugeridas: Los proyectos se proponen puedan ser financiados mediante la emisión de bonos gubernamentales (60%) y, a través, de inversión estatal, municipal y federal (40%). Estos fondos provendrán de programas ambientales y de infraestructura promovidos por el gobierno federal, como recursos destinados a la transición energética y programas de desarrollo sostenible y serán sustentables con el cobro de derechos municipales existentes al respecto.

Componentes del Proyecto

A) Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en cada municipio de la entidad. Estas plantas tratarán las aguas grises y negras generadas por las actividades urbanas, rurales e industriales, contribuyendo a la descontaminación de

los cuerpos de agua y la mejora de la calidad del agua para su reutilización en agricultura o actividades industriales.

Su impacto ambiental será positivo ya que permitirá generar una reducción de la contaminación de ríos, lagos y mares; aumentando la conservación de la biodiversidad acuática; reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la salud pública de la población.

Estableciendo como meta: Que al menos el 90% de las aguas residuales del estado sean tratadas adecuadamente para el año 2030.



B) Plantas de Energía Solar para Alumbrado Público

Instalación de sistemas de energía solar para alimentar el sistema de alumbrado público de las ciudades, pueblos y comunidades de cada municipio, reduciendo la dependencia a fuentes de energía fósil.

Su impacto ambiental, se estima permitirá generar una reducción de emisiones de CO₂ al utilizar energía limpia; se ahorrará en recursos energéticos y financieros; mejorando a su vez, la seguridad ciudadana mediante iluminación eficiente y sostenida.

Teniendo como meta: Suministrar el 100% de la energía para alumbrado público a través de sistemas solares en los municipios para el año 2030.

C) Plantas de Energía Solar para Sistemas de Agua Potable

Creación de plantas de energía solar para sustituir la energía eléctrica que alimenta los sistemas de bombeo y tratamiento de agua potable en ciudades y comunidades, con

el objetivo de garantizar un suministro sostenible y continuo de agua, y paralelamente reduciendo costos operativos.

Su impacto ambiental, podrá generar una disminución de la huella de carbono en el suministro de agua potable; ahorrando en el consumo de electricidad; y mejorando el acceso a agua potable para zonas rurales y urbanas.

Con la meta principal de que el 80% de los sistemas de agua potable en Guerrero operen con sistemas impulsados con energía solar para 2030.



D) Construcción de Rellenos Sanitarios

Construcción de rellenos sanitarios en cada municipio, con capacidad adecuada para la disposición final de desechos sólidos urbanos e industriales. Se implementarán sistemas de separación y reciclaje en la fuente para reducir la cantidad de residuos enviados a los rellenos.

Su impacto ambiental optimizará la gestión de residuos, reduciendo la contaminación del suelo y los cuerpos de agua al mismo tiempo que produce nuevos empleos a nivel local, beneficiando la reducción de emisiones de gases de metano provenientes de la

descomposición de residuos orgánicos y movilizándolo las economías locales y circulares.

Con la meta central de implementar un sistema de gestión de residuos sólidos con rellenos sanitarios en todos los municipios para el año 2028.

El proyecto sobre “Reconstrucción resiliente: desarrollo de infraestructura para combatir el Cambio Climático”, proyecta como Plan de implementación su consolidación a través de 3 fases:

| Fase 1 2024-2026 | Fase 2 2026-2028 | Fase 3 2028-2030 |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Generación de estudios técnicos y ambientales.2. Diseño de proyectos, obtención de permisos y emisión de bonos. | <ol style="list-style-type: none">1. Construcción de las primeras 40 plantas de tratamiento de aguas residuales2. Instalación de sistemas de energía solar en el 50% de los municipios; y3. Construcción de rellenos sanitarios en los primeros 40 municipios. | <ol style="list-style-type: none">1. Finalización de las plantas de tratamiento de aguas residuales2. Instalación del 100% de las plantas solares para alumbrado y sistemas de agua potable, y rellenos sanitarios en todos los municipios. |

Con beneficios esperados en materia ambiental, económica y social:

1. Ambientales: Disminución de la contaminación del agua y aire, mejora de la calidad de vida, y mitigación de los efectos del cambio climático en la región.
2. Económicos: Reducción de costos energéticos a largo plazo; creación de empleos locales; impulso a la industria verde y reciclaje.
3. Sociales: Mejoras en la salud pública, mayor acceso a agua potable y un entorno urbano más limpio y seguro.

Esperando que este proyecto posicione al Estado de Guerrero como una entidad pionera en la gestión de herramientas innovadoras para la mitigación del cambio climático, promoviendo el desarrollo sostenible y la transición hacia energías limpias.

ii) Acciones complementarias de Vuelta a la Normalidad Post-Desastre

1. Recuperación Económica y Creación de Empleos

- Fortalecimiento a las estrategias federales en torno a los subsidios y créditos a la palabra, proveyendo de capital semilla a emprendedores, con especial énfasis en los grupos más vulnerables.
- Capacitación Laboral: Implementar programas de capacitación para que los habitantes adquieran nuevas habilidades, diversificando la oferta y demanda de servicios y productos.
- Proyectos de Infraestructura: Iniciar proyectos de infraestructura pública que generen empleo y mejoren la conectividad y servicios de la región, abriendo oportunidades de empleo temporal al mismo tiempo que se avanza en el proceso de reconstrucción.

2. Apoyos a Comerciantes Locales

- Programas de Incentivos: Ofrecer incentivos fiscales y subsidios a los comerciantes locales, con el apoyo, otorgamiento y fortalecimiento de la estrategia de créditos para la recuperación de las pequeñas y medianas empresas locales.
- Red de Apoyo y Capacitación: Crear una red de apoyo y capacitación para comerciantes, enfocada en mejorar sus habilidades de gestión y adaptación a nuevas circunstancias.

3. Restauración de Servicios Públicos con Energías Renovables

- Parques de energías renovables: Instalar paneles solares en diversas zonas de la ciudad y sus comunidades para asegurar un suministro de energía limpio y constante.
- Microredes: Implementar microrredes energéticas que puedan operar de manera independiente en caso de fallas en la red principal.

Almacenamiento de Energía: Usar baterías de almacenamiento de energía solar para garantizar la disponibilidad de electricidad durante la noche o en condiciones de baja luz solar.

4. Reconstrucción de Infraestructura Resiliente

- **Diseño Sostenible:** Incorporar diseños innovadores y sostenibles en la reconstrucción de infraestructuras, utilizando materiales resistentes y técnicas avanzadas.
- **Participación de la Comunidad:** Involucrar a la comunidad en el diseño y construcción de infraestructuras para asegurar que se adapten a sus necesidades y realidades.
- **Monitoreo y Evaluación:** Establecer mecanismos de monitoreo continuo para evaluar la calidad y resiliencia de las infraestructuras reconstruidas.

5. Monitoreo y Evaluación Continua

- **Sistema de Monitoreo:** Implementar un sistema de monitoreo que permita evaluar el progreso de las acciones y su impacto en la recuperación y resiliencia de la comunidad a través de la calendarización de acciones, metas específicas e indicadores.
- **Retroalimentación Comunitaria:** Recoger y analizar la retroalimentación de la comunidad para hacer ajustes y mejoras continuas.
- Este sistema integral asegura una vuelta a la normalidad que no solo restaurar lo perdido, sino que también mejora la resiliencia y sostenibilidad de la comunidad, alineándose con los marcos internacionales como el Marco de Sendai y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030.

2.3. Cluster 3: Gestión de Datos e Información

La complejidad y escala de nuevos desafíos en la gestión de emergencias y desastres plantean la necesidad de diseñar e implementar sistemas más complejos que permitan integrar múltiples capas de información y a su vez, ser procesada y convertida en datos que nutran bases de datos y sistemas.

Este cluster se compone por diversos nodos que tienen la capacidad de procesar datos individualmente y de trabajar en conjunto con otros sistemas, formando una poderosa red interconectada y colaborativa de información multidisciplinaria.

Esencialmente es un sistema robusto y ágil de información de carácter histórico, satelital, geográfico y socioeconómico que es administrado con herramientas tecnológicas, con la finalidad de ofrecer servicios fundamentales que posibiliten el diseño, planeación y operación de las estrategias que se implementen en los

subsistemas del SisGED-GRO, como lo es, el monitoreo constante de la información satelital y de los sensores IoT (Internet de las Cosas) establecidos en puntos estratégicos de la entidad, para el análisis predictivo de riesgos, con uso de la inteligencia artificial (IA) y el big data.

2.3.1 Plataforma de Gestión de Datos e Información “GeoSatGuerrero”

Objetivo: Busca la compilación de información satelital, geográfica, socioeconómica e histórica para el desarrollo de estudios científicos, análisis exhaustivos y predictivos para la prevención, mitigación y respuesta eficaz a emergencias y desastres. A través de la consolidación y centralización de datos de diversas fuentes, se facilitará y eficientará los procesos de toma de decisión y de coordinación de estrategias y acciones entre las autoridades, los equipos de respuesta y las comunidades afectadas.

Funciones:

1. Monitoreo en tiempo real: Vigilancia constante de parámetros críticos como clima, actividad sísmica, incendios, inundaciones, etc.
2. Análisis predictivo: Utilización de algoritmos de inteligencia artificial para prever posibles escenarios de riesgo y sus impactos.
3. Análisis socioeconómico: Evaluación de datos socioeconómicos para entender el impacto potencial en diferentes comunidades.
4. Referencia histórica: Uso de datos históricos para identificar patrones y tendencias en desastres y emergencias.
5. Alerta temprana: Envío de notificaciones a autoridades ante posibles amenazas, permitiendo acciones preventivas en las comunidades con alta probabilidad de ser afectadas.
6. Coordinación y gestión de recursos: Facilitación de la asignación y movilización de recursos humanos y materiales en caso de emergencia.
7. Evaluación post-evento: Análisis y reporte de eventos pasados para mejorar futuras respuestas y estrategias.

Alcances:

- Cobertura geográfica amplia: Implementación de monitoreo y vigilancia en áreas vulnerables y de alta densidad poblacional, extendiéndose progresivamente hasta cubrir completamente el territorio del Estado de Guerrero.

- Interoperabilidad: Capacidad de integrar datos y colaborar con otras plataformas y sistemas de información.
- Accesibilidad: Provisión de herramientas y aplicaciones accesibles para autoridades, organismos de respuesta y la ciudadanía en general.
- Escalabilidad: Posibilidad de escalar la plataforma para adaptarse a necesidades cambiantes y a un volumen creciente de datos.

Elementos que integran la plataforma:

- Sensores y dispositivos IoT: Recolección de datos en tiempo real desde diversos puntos estratégicos.
- Satélites y drones: Vigilancia remota y recopilación de imágenes y datos de áreas difíciles de alcanzar.
- Base de datos centralizada: Almacenamiento y gestión de grandes volúmenes de datos estructurados y no estructurados.
- Herramientas de big data e IA: Análisis avanzado y algoritmos de machine learning para el procesamiento e interpretación de datos.
- Infraestructura de comunicación: Redes de comunicación seguras y rápidas para la transmisión de datos y alertas.
- Interfaces de usuario: Dashboards y aplicaciones móviles para la visualización de datos, toma de decisiones, y envío de alertas y boletines de emergencia.

Esta plataforma actúa como un sistema integral, dinámico y centralizado que recoge, analiza y distribuye información crítica para la gestión efectiva de emergencias y desastres, permitiendo una respuesta más rápida y eficiente a través del aprovechamiento de la riqueza de los datos y el poder del análisis avanzado.



B. Tecnologías y Recursos Clave

B.1. Tecnologías de Monitoreo

- Imágenes Satelitales: Proporcionarán datos en tiempo real sobre tormentas, inundaciones y movimientos de tierra.
- Sensores IoT: Sensores distribuidos en puntos críticos para medir niveles de agua, sismicidad, calidad del aire, etc.

B.2 Inteligencia Artificial y Big Data

- IA Predictiva: Capacidad de analizar grandes volúmenes de datos para anticipar desastres, establecer patrones y tomar decisiones estratégicas.
- Análisis en tiempo real: Uso de Big Data para analizar y procesar información crítica, como movimientos de población, capacidad hospitalaria y rutas de acceso.

B.3. Aplicaciones Móviles y Comunicación

- App de Emergencias: Aplicación móvil que permite a los ciudadanos recibir alertas, encontrar rutas de evacuación seguras y centros de ayuda.

La Aplicación "Listo" implementada por el Gobierno de Estados Unidos, está diseñada para educar y capacitar a la ciudadanía estadounidense a través de su portal web amigable e inductivo, para prepararse, responder y mitigar emergencias, incluidos desastres naturales y provocados por el hombre. El objetivo de la campaña es promover la preparación a través de la participación pública³.

- Comunicación Multicanal: Notificaciones a través de SMS, redes sociales y sistemas de radio locales para garantizar que todos los segmentos de la población estén informados.

C. Gestión de Recursos y Finanzas (Alianzas, cooperación y finanzas)

C.1. Mecanismos de Financiamiento

- Bonos verdes y seguros paramétricos: Se buscará acceso a mecanismos financieros nacionales e internacionales para financiar tanto la fase de preparación como la reconstrucción.
- Fondo Estatal de Desastres: Crear un fondo exclusivo que garantice recursos inmediatos para las fases de respuesta y recuperación.
- Carteras de inversiones en infraestructura resiliente a los desastres y paquetes de estímulos contra desastres para aumentar la resiliencia⁴.

³ Fuente: Portal web oficial de la campaña Listo. Sobre la Campaña Ready | Ready.gov

⁴ Esquemas extraídos de: Financiación de la inversión en prevención y reducción de riesgos. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres Financiación de la inversión en prevención y reducción de riesgos (undrr.org)

D. Cooperación Internacional

- Alianzas Estratégicas: Colaboración con entidades como el Banco Mundial, el Fondo Internacional de Desastres (FID) y organismos de la ONU como OCHA y UNDRR para garantizar la transferencia de conocimientos, acceso a financiamiento y apoyo técnico.
- COP 21: Fondo de apoyo a países emergentes por daños por desastres naturales derivados del Cambio Climático.

E. Indicadores de Éxito

- Tiempo de respuesta mejorado: El objetivo será reducir el tiempo de respuesta ante desastres en al menos un 50% mediante la mejora de la coordinación y el uso de IA.
- Menos pérdida de vidas y propiedades: Meta de reducción del número de vidas perdidas y de propiedades dañadas en un 30% en eventos futuros comparados con desastres previos.
- Capacitación ciudadana: Al menos el 80% de la población deberá haber recibido formación básica en gestión de emergencias en un plazo de 3 años.

F. Fases de Implementación

- **Fase 1: Prevención y Monitoreo (Año 1)**
 - Implementación de tecnologías satelitales y sensores.
 - Mapas de riesgos y análisis predictivos con IA.
- **Fase 2: Respuesta Inmediata y Coordinación (Año 2)**
 - Creación de centros de control y distribución de ayuda humanitaria.
 - Desarrollo de una plataforma integral de comunicación y respuesta.
- **Fase 3: Reconstrucción Resiliente (Año 3)**
 - Inicio de proyectos de infraestructura verde y regenerativa.
 - Aplicación de normas estrictas de reconstrucción resiliente y sostenibilidad ambiental.

Este diseño busca crear un sistema integral que permita gestionar de manera proactiva los desastres naturales en Guerrero, alineado con estándares internacionales y con un fuerte enfoque en la tecnología y la resiliencia a largo plazo.