



**ACUSE**

Ciudad de México, a 31 de octubre de 2024

SGIRPC/031/2024

Asunto: Ratificación de compromiso Proyecto Preventivo

**LIC. LAURA VELÁZQUEZ ALZÚA**  
**COORDINADORA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
Avenida Fuerza Aérea Mexicana 235, colonia Federal,  
C.P. 15700, alcaldía Venustiano Carranza

**PRESENTE**

En respuesta al oficio SSPC/CNPC/DGGR/0584/2024, enviado por el Biól. Marcos Eduardo Olmos Tomasini Director General para la Gestión de Riesgos, en relación al Proyecto Preventivo Tipo "B" Estratégico Inmediato denominado "Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite", informando que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de los Lineamientos preventivos, se deberá remitir a esa Coordinación Nacional de Protección Civil la ratificación de la propuesta (en la que se deberá atender observaciones adicionales a cédulas finales).

Por este medio la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil ratifica la propuesta del Proyecto Preventivo Tipo "B" Estratégico Inmediato denominado "Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite", el cual se envía completo de forma impresa atendiendo las observaciones adicionales. Para mayor claridad se anexan los documentos "Alcances cuantitativos y cualitativos" y "Argumento Proyecto".

Así mismo, esta Secretaría ratifica su compromiso de cumplir con todo lo previsto en los Lineamientos Preventivos y demás disposiciones aplicables y remite el instrumento jurídico correspondiente de forma electrónica, validado por la Dirección Ejecutiva de Asuntos Jurídicos de esta dependencia.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**ARQ. MYRIAM VILMA URZÚA VENEGAS**  
**SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL**  
**DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL**

**RECIBIDO**  
 04 NOV. 2024  
 RECIBE: M. Salas  
 HORA: 12:51  
 MEDIO DE ENTREGA: e/ anexos

C.c.c.p. Lic. Rafael Marín Cambranis, Director General de Análisis de Riesgos en la SGIRPC. - Para su conocimiento: rmarinc@sgirpc.cdmx.gob.mx  
 M. en I. Marco Antonio Salas Salinas, Director de Evaluación de Riesgo en la SGIRPC. - Para su conocimiento: mramirez@sgirpc.cdmx.gob.mx  
 Dr. Antonio Benavides Rosales, JUD de Verificación de Riesgos. -Para su conocimiento: abnavidesr@sgirpc.cdmx.gob.mx  
 C.c.p. sgirpc@sgirpc.cdmx.gob.mx

VOLANTE: 0140/2024 5537/2024 FOLIO: 032-2024-2

AUTORIZÓ:	LIC. LUZ ELENA RIVERA CANO	
REVISÓ:	LIC. RAFAEL HÚMBERTO MARÍN CAMBRANIS	
ELABORÓ:	M. EN I. MARCO ANTONIO SALAS SALINAS	



Fecha de la solicitud

15 de octubre de 2024

I. Identificación del Proyecto Preventivo

a. Nombre del Proyecto.

“Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite”

b. Datos de la Entidades Federativas Solicitantes.

**Gobierno de la Ciudad de México**

Lic. Clara Marina Brugada Molina  
Jefa de Gobierno de la Ciudad de México  
Avenida Plaza de la Constitución 2, Colonia Centro (área 1), Alcaldía Cuauhtémoc, C.P 06000 Ciudad de México  
Teléfono: 55 53 45 80 00  
Correo institucional:  
[Oficialiadepartes@iefatura.cdmx.gob.mx](mailto:Oficialiadepartes@iefatura.cdmx.gob.mx)

**Gobierno del Estado de México**

Mtra. Delfina Gómez Álvarez  
Gobernadora del Estado de México  
Avenida Sebastián Lerdo de Tejada 300 Colonia Santa Clara, Toluca, C.P 50090 Estado de México  
Teléfono: 722 276 0050  
Correo institucional:  
[comunicacionucisga@edomex.gob.mx](mailto:comunicacionucisga@edomex.gob.mx)

c. Datos de las personas designadas por las Entidades Federativas Solicitantes para resolver asuntos relacionados con la solicitud.

**Gobierno de la Ciudad de México**

Arq. Myriam Urzúa Venegas  
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil  
Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, CDMX  
Teléfono 55 56157970  
Correo institucional [murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx](mailto:murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx)

F 1185

d. Instituciones ejecutoras y responsable del Proyecto Preventivo. Incluir currículum institucional como anexo.

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil del Gobierno de la Ciudad de México, cuya titular es la Arq. Myriam Urzúa Venegas, Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, con domicilio en Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, Teléfono 55 56157970 y correo institucional [murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx](mailto:murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx)

e. Datos del Líder del Proyecto para la ejecución del proyecto. Incluir currículum como anexo.

Dr. Antonio Benavides Rosales, Jefe de Unidad Departamental de Proyectos de Investigación en la Dirección General de Análisis de Riesgos, de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, del Gobierno de la Ciudad de México, con domicilio en Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, teléfono 55 5703 4543 y correo institucional [abenavidesr@sgirpc.cdmx.gob.mx](mailto:abenavidesr@sgirpc.cdmx.gob.mx)

AMP

II. Plazo de ejecución del Proyecto Preventivo



El Proyecto se desarrollará en 12 meses (1 año)

## II. Reseña del Proyecto Preventivo

El 10 de septiembre de 2021 se desprendió un bloque de roca con un peso aproximado de 200 toneladas en la parte alta de la Colonia Lázaro Cárdenas, municipio de Tlalnepantla, Estado de México -ladera oriente del domo volcánico Cerro del Chiquihuite-, sepultando varias casas, dejando víctimas mortales y un número considerable de afectados directamente en su persona y patrimonio. Este evento motivó la emisión de una Declaratoria de Emergencia Extraordinaria, por la presencia de la amenaza natural de movimiento de ladera.

Este evento confirma lo que la investigación científica ha venido reportando desde hace varios años, que el suceso no constituye un caso aislado (Carlos Valerio, 2004; Lugo-Hubp y Salinas 1996; Martínez-Yañez, 2009), sino que es un fenómeno recurrente en el Chiquihuite, ya que históricamente se han presentado desprendimientos de rocas debido a la composición inestable de este domo volcánico. En seguimiento a la emergencia suscitada en septiembre de 2021, la SGIRPC en conjunto con investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional (ESIA-IPN), han realizado desde entonces trabajos de campo en el Chiquihuite, con la intención de recabar datos para proponer un Proyecto Preventivo.

Como resultado de lo anterior, el Dr. Pedro Vera Sánchez, Jefe del Departamento de Posgrado en Geociencias del IPN, ESIA Ticomán, planteó el presente estudio, cuyo propósito es desarrollar un análisis integral del riesgo por movimiento de laderas, realizando estudios detallados de modelación geológica de bloques, en todo el Chiquihuite, para determinar las áreas prioritarias que pueden verse afectadas por desprendimientos de bloques, mediante la caracterización espacial de estos, definición de trayectorias de afectación y compilación de datos sobre las variables asociadas como mecanismos disparadores.

El Proyecto Preventivo realizará estudios detallados de la localidad y sus inmediaciones con miras a desarrollar un análisis integral del riesgo por movimiento de laderas, e identificación de las obras adecuadas de mitigación pertinentes, para caracterizar y definir el origen del fenómeno y determinar el grado de riesgo al que está expuesta la población de la comunidad.

Los resultados del estudio permitirán identificar las acciones adecuadas de mitigación, brindando conocimientos que podrán servir a las autoridades de ambos estados para aminorar el impacto de la creciente y recurrente problemática en la zona, así como integrar posteriormente un programa integral piloto para la atención de casos similares en el país, que, en términos generales, dadas las condiciones orográficas del mismo y la creciente expansión urbana, constituyen un porcentaje considerable de centros metropolitanos.

El proyecto está concebido para realizarse en 12 meses y comprende la realización de un Análisis de Riesgos Integral, de orden cuantitativo y cualitativo para conocer:

La estabilidad en la totalidad de las laderas del volcán Cerro del Chiquihuite, así como la elaboración de estudios de riesgo específicos tales como: Estudios Geológicos, Geotécnicos, Geohidrológicos y de Mecánica de Rocas; para identificar las posibles obras y acciones de mitigación del riesgo ante la amenaza de fenómenos geológicos. Además de establecer las características geomorfológicas del área, diagnóstico de zonas críticas, análisis espacial de población expuesta en el Cerro del Chiquihuite. Las técnicas a emplear son: Levantamiento topográfico de alta resolución mediante dron y escáner láser de terreno. Mapeo geológico estructural de detalle con caracterización de bloques. Compilación de datos de movimientos locales, análisis y modelado virtual de resultados para el desarrollo de simulaciones de casos probados y probables.

ABG

R

MP



**a. Acciones Preventivas del proyecto**

*Proyecto Preventivo Tipo B Estratégico Inmediato*

**I. Acciones orientadas a la identificación y evaluación de Peligros, Vulnerabilidades o Riesgos (x)**

- *Inciso d) Estudios o investigaciones orientados al diagnóstico, evaluación y modelación de Riesgos;*

**II Acciones orientadas a prevenir y reducir Riesgos, mitigar las pérdidas y daños que se puedan derivar del impacto de los Fenómenos Naturales Perturbadores, así como evitar los procesos de Construcción Social de los Riesgos (x)**

N/A

**III Acciones para fortalecer las capacidades preventivas y de autoprotección de la población ante situaciones de Riesgo: (N/A)**

N/A

**b. Categoría de Proyecto según las Acciones Preventivas**

▪ Inversión.	( )
▪ Obra.	( )
▪ Fortalecimiento de capacidades y comunicación.	( )
▪ Estudio/Investigación.	( x )

**c. Fenómeno Natural Perturbador que motiva la solicitud:**

Fenómeno Geológico (x) Especificar: <u>Movimiento de ladera</u>	Fenómeno Hidrometeorológicos () Especificar:	Otros Fenómenos () Especificar: _____
--	---	--

**IV Objetivo principal del Proyecto Preventivo**

Definir el grado de estabilidad en las laderas del "Cerro del Chiquihuite", para diagnosticar las zonas críticas y determinar la población expuesta al riesgo por movimiento de laderas mediante el análisis multivariables.

R ABR.

mp



#### V Objetivos específicos o metas del Proyecto Preventivo

1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.
2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.
3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.
4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.

R

AGS

mp



AGB

duw

Calendarización por objetivos específicos o metas y sus fases

Objetivo específico o meta	Sem	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del Centro del Chichihuite que contribuyen al movimiento de laderas mediante el trabajo de campo y el uso de los datos obtenidos con equipo y software especializado.	II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.	6				X	X	X	X	X				
Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chichihuite por medio de sistemas de Información geográfica.	8					X	X	X	X	X	X	X	X
Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geotécnica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.	23							X	X	X	X	X	X

P

**VI. Alineación estratégica del Proyecto**

Plan(es) o programa(s) relacionado(s)	Objetivo(s) estratégico(s)	Línea de acción
Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024	Establece que el objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México viva en un entorno de bienestar;	8. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz. El Gobierno de México entiende la Seguridad Nacional como una condición indispensable para garantizar la integridad y la soberanía nacionales, libres de amenazas al Estado, a fin de construir una paz duradera y fructífera.
Programa Sectorial de Seguridad y Protección Ciudadana 2020-2024	Objetivo Prioritario 5, fortalecer la Gestión Integral de Riesgos para construir un país sostenible, seguro y resiliente;	...fortalecer la prevención con un enfoque estratégico de la GIR, las capacidades institucionales y de cooperación internacional, los instrumentos financieros, el marco jurídico y la promoción del desarrollo de una sociedad resiliente.
Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024	5. Cero Agresión y Más Seguridad	5.3. Protección civil 5.3.1. Sistema de Gestión Integral de Riesgos 5.3.2. Conocimiento del riesgo en la toma de decisiones 5.3.3. Evitar nuevos riesgos 5.3.4. Respuesta eficaz
Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México. 2020-2040 Ciudad de derechos y derecho a la Ciudad	Eje 3. Ciudad sustentable, sana y resiliente	OBJETIVO ESTRATÉGICO 16 Gestión integral de riesgos Proteger la seguridad de las personas frente a riesgos generados por el efecto de fenómenos naturales y por la actividad humana, para lograr la reducción del impacto económico, social y ambiental incrementando la resiliencia de la Ciudad de México.
Código Administrativo del Estado de México. Libro Sexto	Título segundo. De los Sistemas de Protección Civil	Capítulo Primero del Sistema Estatal de Protección Civil: Artículo 6. El Sistema Estatal tiene como objeto proteger a la persona y la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan la pérdida de vidas, la afectación a la planta productiva, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.

Abb.

2

mp

**VII. Recursos solicitados con impuestos incluidos**



\$28,824,000.00 (Veintiocho millones ochocientos veinticuatro mil pesos 00/100 M.N), con impuestos incluidos.

● Fórmula de financiamiento

<b>Aportación Federal antes de IVA:</b>	<b>100 %</b>	\$ 24,848,275.86
Veinticuatro millones ochocientos cuarenta y ocho mil doscientos setenta y cinco pesos 86/100 M.N		
<b>IVA</b>	<b>16 %</b>	\$ 3,975,724.14
Tres millones novecientos setenta y cinco mil setecientos veinticuatro pesos 14/100 M.N		
<b>Costo Integral del Proyecto con IVA incluido:</b>	<b>100%</b>	\$ 28,824,000.00
<b>Veintiocho millones ochocientos veinticuatro mil pesos 00/100 M.N</b> (las variables relativas a la inflación y tipo de cambio ya están incluidas en el costo integral del proyecto con IVA)		
<b>Inflación esperada:</b>	4.06%	
Cuatro punto cero seis por ciento		
<b>Tipo de cambio:</b>	1 dólar = 17.14	
Diecisiete punto catorce pesos		

● Variables relevantes a considerar respecto a los recursos solicitados

Variables relevantes	
Concepto	Situación actual
Tipo de cambio	1 dólar = 17.14 MX
Inflación	4.06 %

● Aportación en especie de otras instancias públicas o privadas: SI ( ) NO (x)

Nombre(s): No aplica

<b>Aportación en especie de otras instancias públicas o privadas</b>	Instancia: N/A
% \$ N/A	Descripción: N/A

*Handwritten signature/initials*

*Handwritten signature/initials*



VIII. Desglose del costo integral del Proyecto Preventivo.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	IVA	Costo
<b>Actividad 1.</b> Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.	1	\$5,115,521.97	\$ 818,483.51	\$ 5,934,005.48
<b>Actividad 2.</b> Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.	1	\$ 6,015,371.97	\$ 962,459.51	\$ 6,977,831.48
<b>Actividad 3.</b> Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica..	1	\$ 7,100,909.97	\$ 1,136,145.59	\$ 8,237,055.56
<b>Actividad 4.</b> Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.	1	\$ 6,616,471.96	\$ 1,058,635.51	\$ 7,675,107.48
			<b>TOTAL</b>	<b>28,824,000.00</b>
<b>Veintiocho millones ochocientos veinticuatro mil pesos 00/100 M.N</b>				

*Handwritten signatures and initials in blue ink.*

Se informa que en términos del Clasificador por Objeto del Gasto a nivel federal vigente el ejecutor del proyecto prevé realizar gastos en las partidas siguientes:

- Partida 21101.- Materiales, útiles de oficina
- Partida 21201.- Materiales y útiles de impresión y reproducción
- Partida 21301.- Material estadístico y geográfico
- Partida 21502.- Material para información en actividades de investigación científica y tecnológica
- Partida 22103.- Productos alimenticios para el personal que realiza labores en campo
- Partida 2400.- Materiales y artículos de construcción y reparación
- Partida 2500.- Productos químicos y farmacéuticos
- Partida 2600.- Combustibles, lubricantes y aditivos
- Partida 2700.- Vestuario y prendas de protección
- Partida 3200.- Servicios de arrendamiento
- Partida 3300.- Servicios profesionales, científicos, técnicos y otros servicios
- Partida 33606.- Servicios de digitalización
- Partida 33901.- Subcontratación de servicios con terceros
- Partida 44401.- Apoyos a la Investigación Científica y Tecnológica de Instituciones Académicas y Sector Público
- Partida 5000.- Bienes muebles, inmuebles e intangibles

*Handwritten signature in blue ink.*



a. Señalar las cotizaciones de las actividades o adquisiciones a realizar en el Proyecto Preventivo

- N/A

IX. Fuentes de Co-financiamiento SÍ ( ) NO (X)

X. Descripción de la contratación temporal de profesionistas independientes. No Aplica

Profesionista 1	
Perfil del Profesionista 1	N/A
Objetivo específico o meta del Proyecto relacionada con la contratación	N/A
Justificación de la contratación	N/A
Experiencia profesional relacionada con el objetivo específico o meta a cumplir dentro del Proyecto Preventivo	N/A
Monto	N/A
Actividades a desempeñar	N/A
Reportes entregables y periodicidad	N/A
Cargo (homologado al Tabulador del Gobierno Federal)	N/A

*Handwritten signature and initials*

- Memoria de cálculo de sueldos y percepciones del Profesionista 1 **No Aplica**

Concepto/Actividad/Entregable	Número x Tiempo (días o meses) x Costo	Total
		N/A
		N/A
	Subtotal	N/A
	Total	N/A

XI. Monto, descripción y justificación de los Gastos de Operación y Supervisión No Aplica

- Montos

Gastos de Operación	\$	N/A	
*			%
Gastos de Supervisión	\$	N/A	%

*Handwritten signature*



*		
<b>Total</b>	\$	N/A
*		%**

\* Cantidad con letra.

\*\* No debe rebasar el 3% sobre la coparticipación del Programa.

● Descripción

Gastos de Operación (descripción)		
Concepto	Descripción	Costo
	N/A	
<b>TOTAL</b>		N/A

Gastos de Supervisión (descripción)		
Concepto	Descripción	Costo
	N/A	
<b>TOTAL</b>		N/A

● Justificación de los Gastos de Operación y de Supervisión

N/A
-----

AGS

**XII. Informes y productos entregables por fases**

Fases del Proyecto	Informes o productos documentales del Proyecto Preventivo	Entregable que le corresponde a cada producto documental
Actividad 1	1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas y estructurales del "Cerro del Chiquihuite" mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.  1.1 Programa para zonas de levantamiento 1.2 Levantamiento de campo preliminar 1.3 Análisis fotogeológico multitemporal 1.4 Definición de relaciones litológicas y tipos 1.5 Definición de estructuras 1.6 Definición de cronología relativa de eventos	Entregable 1.1 - Programa - Impreso - Digital PDF y memoria fotográfica de recorridos de campo (uno) Entregable 1.2 - Un mapa y una plataforma digital en formato de proyecto de SIGs Entregable 1.3 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ Entregable 1.4 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ Entregable 1.5 - Un informe en formato pdf y 2 mapas pdf Entregable 1.6 - Un mapa y archivo en formato OBJ
Actividad 2	2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.  2.1 Documentación de eventos históricos (mapa) 2.2 Inventario integrado de movimientos (mapa) 2.3 Identificación de elementos geomorfológicos (mapa y modelo digital)	Entregable 2.1 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.2 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.3 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP)

2

mp



	<p>2.4 Identificación de zonas de alteración (mapa y modelo digital)</p> <p>2.5 Identificación de zonas críticas (mapa y modelo digital)</p>	<p>Entregable 2.4 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP)</p> <p>Entregable 2.5 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP)</p>
Actividad 3	<p>3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.</p> <p>3.1 Análisis de la información</p> <p>3.2 Procesamiento de la información (Modelos y nube de puntos procesada)</p> <p>3.3 Interpretación de información (secciones interpretadas para estructuras presentes y modelos preliminares)</p>	<p>Entregable 3.1 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p> <p>Entregable 3.2 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p> <p>Entregable 3.3 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p>
Actividad 4	<p>4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica.</p> <p>4.1 Modelos cartográficos</p> <p>4.2 Modelos 3D (realidad virtual, mixta y aumentada)</p> <p>4.3 Identificación de zonas susceptibles (mapa y modelo digital)</p> <p>4.4 Identificación de zonas para obras de mitigación (mapa y modelo digital)</p> <p>4.5 Recomendación de obras estructurales para mitigación (informe escrito)</p>	<p>Entregable 4.1 -Un Informe PDF y 4 mapas en formatos KML, PDF y SHP</p> <p>Entregable 4.2 Un Modelo 3D (realidad virtual, mixta y aumentada)</p> <p>Entregable 4.3 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con Identificación de zonas vulnerables</p> <p>Entregable 4.4 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con la Identificación de zonas para obras de mitigación</p> <p>Entregable 4.5 - Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p>

- Descripción de los productos entregables y forma y medio de entrega

**Modelos cartográficos** se entregarán en forma impresa y digital: mapas de parámetros geomorfológicos, geológicos, estructurales y de las variables que intervienen en el fenómeno de estudio. En su versión digital será una plataforma de SIG, una base de código abierto que integrará la información para su manejo, así como una versión en físico impresa en papel fotográfico con dimensiones de 60 x 90 cm.

**Modelos 3D (realidad virtual, mixta y aumentada)** se entregará en forma digital: estos formatos de los resultados obtenidos permitirán el manejo de la información de una manera óptima, no solo por su versatilidad, sino porque permiten generar simulaciones de escenarios probables y que se puedan diseñar así planes de prevención y/o mitigación en el terreno y en gabinete con una percepción real de la magnitud sin poner en riesgo al personal, así como también permitirán que disminuyan las acciones reactivas ya de por sí de alto riesgo, así como tener un manejo más eficiente de los recursos.

**Identificación de sitios potenciales de origen** se entregará en forma impresa y digital: esta información consiste en una base de datos que tendrá asociada información espacial de alta resolución que muestre los sitios específicos a partir de los cuales se puedan originarse el desprendimiento de bloques y/o flujos de detritos de gran magnitud, ya que la caracterización mecánica y estructural de los sitios resultantes son elementos básicos a considerar durante el análisis del fenómeno pero también en la planeación de las obras que sean necesarias.

**Identificación de zonas de afectación** se entregará en forma impresa y digital: Estos serán mapas y modelos 3d de los sitios que se verían comprometidos en caso de una eventualidad, definiendo de manera específica a nivel de manzanas y predios clasificados por nivel de riesgo a partir del grado de exposición.

AGB.

✓

dmw



### XIII. Número de beneficiarios del Proyecto Preventivo con datos desagregados por población objetivo

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), todas las laderas del “Cerro del Chiquihuite” presentan indicadores de susceptibilidad por inestabilidad de laderas entre Alto y Muy Alto, por lo que no se recomienda su uso habitacional. No obstante, las faldas del Chiquihuite se encuentran densamente pobladas.

Por el lado de la Ciudad de México se encuentran las colonias Vista Hermosa, Tlalpexco, Ahuehuetes, El Carmen, Castillo Chico, Castillo Grande, Ampliación Castillo Grande, Benito Juárez, Ampliación Benito Juárez, El Arbolillo, La Pastora, Candelaria Ticomán, entre otras. Por el lado del Estado de México se localizan las colonias Lázaro Cárdenas 1ra sección, Lázaro Cárdenas 2da sección, Lázaro Cárdenas 3ra sección, entre otras.

Debido al crecimiento de la Ciudad de México y su zona conurbada, muchas de estas colonias se formaron por asentamientos irregulares, sin embargo, actualmente esta zona tiene una alta densidad poblacional. Durante las visitas de campo que hemos realizado al Chiquihuite y sus alrededores hemos observado la prevalencia de viviendas de varios niveles y que albergan a 4, 5 o hasta 7 familias en un mismo predio.

Lo que se pretende con este Proyecto es beneficiar a una población aproximada de 423,004 personas que viven en la zona del Chiquihuite y sus alrededores, de la cuales 211,293 son mujeres y 211,801 son hombres, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, consultado el 8/02/2024.

La población beneficiada tiene la siguiente distribución:

Estado	Población total	Viviendas totales	Población Masculina	Población Femenina	Población <12 años	P <12 años masc.	P <12 años fem.	P > 60 años	P > 60 años masc.	P >60 años fem.
Estado de México	117,044	31,789	57,145	59,899	27,304	13,933	13,371	9,477	4,286	5,191
Ciudad de México	306,050	84,113	154,656	151,656	61,818	31,451	30,367	28,425	12,995	15,430
<b>Total</b>	<b>423,094</b>	<b>115,902</b>	<b>211,801</b>	<b>211,293</b>	<b>89,122</b>	<b>45,384</b>	<b>43,738</b>	<b>37,902</b>	<b>17,281</b>	<b>20,621</b>

Tabla 1. Población beneficiada por el Proyecto Preventivo en ambas entidades federativas. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, consultado el 8/02/2024.

[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM\\_ENT=Distrito%20Federal&CVE\\_ENT=09](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Distrito%20Federal&CVE_ENT=09)

*Handwritten signature/initials in blue ink.*

*Handwritten signature/initials in blue ink.*

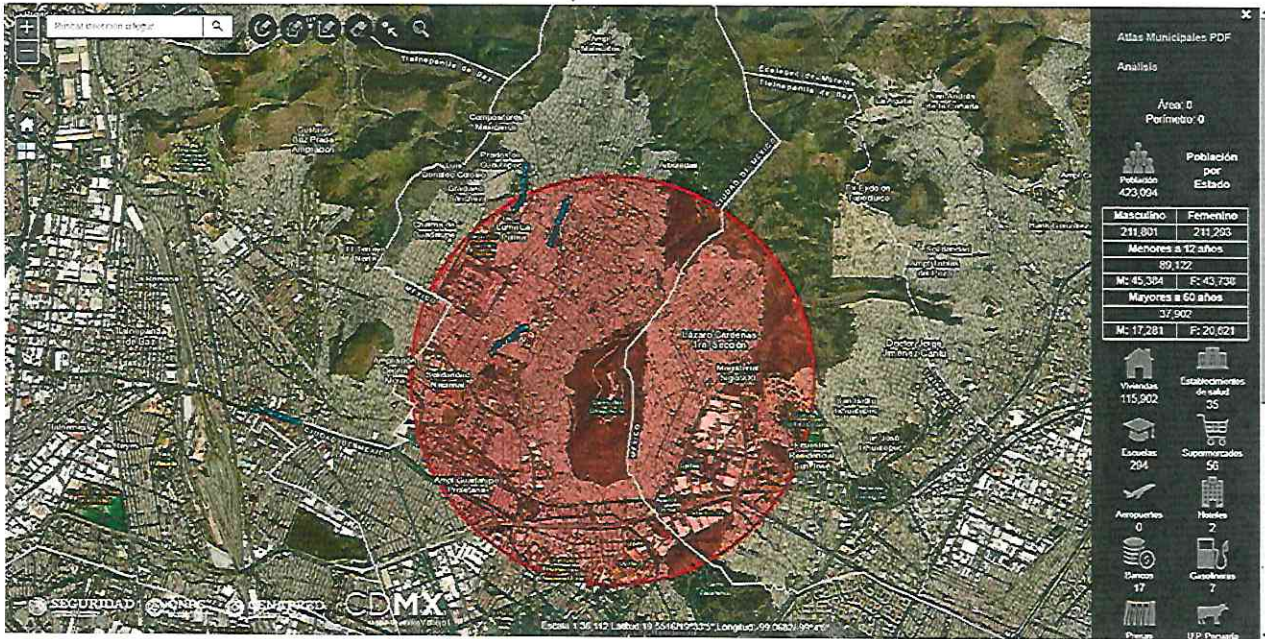


Figura 1. Distribución espacial de la población beneficiada por el Proyecto Preventivo en ambas entidades federativas. Fuente: Atlas Nacional de Riesgos, consultado el 8/02/2024.

[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM\\_ENT=Distrito%20Federal&CVE\\_ENT=09](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Distrito%20Federal&CVE_ENT=09)

A esta cantidad es necesario agregar la población flotante, la cual varía mucho, dependiendo del día de la semana, la época del año y de fenómenos globales, como la migración nacional de personas provenientes de otros estados en búsqueda de oportunidades de trabajo y la migración internacional de refugiados, como es el caso actual de migrantes haitianos y centroamericanos.

Los datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del INEGI, muestran altos porcentajes de población en situación vulnerable para la alcaldía Gustavo A. Madero y para el Municipio de Tlalneptantla, pues, aunque ambos municipios tienen un índice muy bajo de vulnerabilidad social, y un grado de rezago social y grado de marginación muy bajo de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, así como baja vulnerabilidad ante el cambio climático, ambas demarcaciones destacan por albergar población en situación de pobreza y pobreza extrema como se observa en la siguiente tabla:

Indicadores de Vulnerabilidad	Tlalneptantla de Baz	GAM
Población en pobreza 2020	36.69%	33.78%
Personas en pobreza 2020	268,492	381,752
Población en situación de extrema pobreza 2020	3.92%	3.69%

AGG

R

dm



Personas en situación de extrema pobreza 2020	28,682	41,672
Población sin afiliación a servicios de salud:	189,088	300,902

Tabla 2. Indicadores de vulnerabilidad. Fuente: INEGI 2020

De igual forma en las colonias asentadas sobre las laderas del Chiquihuite, existen varios sectores donde la población femenina por manzana se encuentra entre el 54 y el 70%. Así como población menor de 14 años en las zonas de más alto riesgo, con porcentajes hasta del 45% por manzana y personas de 65 años y más también con altos porcentajes de ocupación del Chiquihuite. Así mismo el grado promedio de estudios en estas colonias también es bajo, inferior al promedio estatal. Se observan también bajos índices de población con seguridad social (Ver Anexo 3).

El Proyecto Preventivo y su difusión y comunicación a los vecinos de la zona, beneficiará a la población local porque, además de determinar las zonas críticas de movimientos de ladera y la población expuesta al peligro, permitirá recomendar acciones de mitigación, todo lo cual ayudará a generar conciencia sobre peligros, vulnerabilidades y exposición en la zona para que en próximas etapas de investigación se pueda implementar un sistema de alerta temprana, teniendo en cuenta: El conocimiento del riesgo y las variables específicas que detonan los movimientos de ladera en la zona, para generar protocolos y planes de acción que fortalezcan la capacidad de respuesta comunitaria.

AGS

● **Comentarios u observaciones administrativas que estime necesarios para apoyar la Solicitud:**

- El Proyecto Preventivo ha sido planteado en conjunto con el Instituto Politécnico Nacional, de manera interdisciplinaria e interinstitucional, por lo que sus objetivos han sido trabajados en conjunto con diversas instituciones, entre las que se encuentra el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (SANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México, en particular con los responsables del Área Natural Sierra de Guadalupe, quienes tienen presencia en la zona del Chiquihuite y realizan una vigilancia periódica en materia de educación ambiental y de combate a incendios forestales, así como diversos foros ciudadanos en conjunto con la CORENA, Dirección General con la que actualmente se impulsa el Foro "Voces por la Sierra de Guadalupe", con participación de la sociedad civil y de diversos especialistas, por lo que dichas instituciones también apoyarán para la difusión y vinculación del proyecto a nivel local.
- Además, es necesario señalar que la Sierra de Guadalupe, reserva natural del Valle de México, y reducida a 5 mil 300 hectáreas distribuidas en los municipios de Tlalnepantla, Coacalco, Tultitlán y Ecatepec por el crecimiento de la mancha urbana, aún cuenta con un potencial para captar anualmente 55 millones de metros cúbicos de agua pluvial, favoreciendo la infiltración de la misma a los mantos freáticos y evitando inundaciones en las zonas bajas periféricas.
- Asimismo, su bosque puede capturar más de 4 millones de toneladas de bióxido de carbono y producir cerca de 3 millones de toneladas de oxígeno. Pese a estos beneficios ambientales, el macizo montañoso vive en riesgo ante el crecimiento de la población de manera irregular, en torno a ella viven cerca de 5 millones de habitantes y como resultado de su invasión con la creación de asentamientos irregulares, en las últimas cuatro décadas se perdieron mil 400 hectáreas de zonas forestales.
- Por lo que el presente Proyecto Preventivo ayudará a detener la invasión del Suelo de Conservación e integrar un programa piloto para la atención de casos similares en el país, que, en términos generales, dadas las condiciones orográficas del mismo y la creciente expansión de los núcleos de población abarcan un porcentaje considerable de centros urbanos.

X

mp



- Se anexa la Declaratoria de Emergencia Extraordinaria por la presencia de la amenaza natural de movimiento de ladera para el Municipio de Tlalnepantla de Baz del Estado de México, publicada en el DOF el 23 de septiembre de 2021. (Anexo 8)
- Se anexan reportes periodísticos del trágico incidente ocurrido el 10 de septiembre de 2021 en Tlalnepantla, mostrando la gravedad del caso y las diversas acciones interinstitucionales que ha requerido su atención (Anexo 9).
- El presente Proyecto Preventivo forma parte de los esfuerzos que se realizan desde 2021 para salvaguardar la vida y la integridad de los pobladores de la zona, como el Programa de reubicación de los habitantes de las colonias La Pastora y Benito Juárez en GAM y Lázaro Cárdenas en Tlalnepantla, el cual se encuentra ya en su etapa final.

## BIBLIOGRAFÍA

Lugo-Hubp H. y A. Salinas Montes (1996). Geomorfología de la Sierra de Guadalupe (Al norte de la Ciudad de México). Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Universidad Autónoma de México. Vol 13(2): 240-251. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=281546>

Martínez-Yañez M., Cabral-Cano E., Correa Mora F., Díaz Molina O., Cifuentes Nava G., Hernández-Quintero E. y H., (2009). Estudio de la ladera occidental del Cerro del Chiquihuite, Ciudad de México mediante SIG y GPS. Revista Internacional de Investigación Tecnológica. RIIT, UNAM, México. Vol X No (2):99-112. [https://repositorio.unam.mx/contenidos/estudio-de-la-ladera-occidental-del-cerro-del-chiquihuite-ciudad-de-mexico-mediante-sig-y-gps-25958?c=y6gbKO&d=false&q=\\*&i=7&v=1&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/estudio-de-la-ladera-occidental-del-cerro-del-chiquihuite-ciudad-de-mexico-mediante-sig-y-gps-25958?c=y6gbKO&d=false&q=*&i=7&v=1&t=search_0&as=0)

Mungaray Lagarda A, A. Benavides Rosales y R. Marín Cambranis (2023) "La construcción social del riesgo en laderas volcánicas: el caso del Chiquihuite en la ciudad de México", en Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER, 7(2), 57-72. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.124>

Handwritten initials: MS, A

## DESCRIPCIÓN DE ANEXOS

1. Anexo 1 del Formato Ficha Administrativa <https://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/secretaria/acerca-de> **Curriculum Institucional de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil** del Gobierno de la Ciudad de México, en medio magnético.
2. Anexo 2. del Formato Ficha Administrativa **Curriculum ejecutivo Dr. Antonio Benavides Rosales**, en medio magnético.
3. Anexo 3 del Formato Ficha Administrativa\_ **Características de Población y Vivienda de las Colonias Aledañas al Cerro Chiquihuite**, en medio magnético.
4. Anexo 4 del Formato Ficha Administrativa **Inflación del Banco de México**, en medio magnético.
5. Anexo 5 del Formato Ficha Administrativa **Cotización del Instituto Politécnico Nacional por el Estudio**, en medio magnético.
6. Anexo 6 del Formato Ficha Administrativa **Población beneficiada**, en medio magnético.
7. Anexo 7 del Formato Ficha Administrativa **Declaratoria de Emergencia**, en medio magnético.
8. Anexo 8 del Formato Ficha Administrativa **Noticias Periodísticas**, en medio magnético.
9. Anexo 9: **Convenio de Colaboración para la Reubicación de personas afectadas en el Chiquihuite**, en medio magnético.

Handwritten initials: MP



10. Anexo 10 del Formato Ficha Administrativa **Curriculum ejecutivo Dr. Pedro Vera Sánchez**, en medio magnético.
11. Anexo 11 del Formato Ficha Administrativa **Metodología del Estudio**, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 017 fojas.
12. Anexo 12 del Formato Ficha Administrativa **Cartas Compromiso de los servidores públicos involucrados en el proyecto**, en medio magnético.
13. Anexo 13 **Alcances cuantitativos y cualitativos del proyecto**, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 001 fojas.
14. Anexo 14 **Argumento proyecto**, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 002 fojas.
15. Anexo 15 **Gaceta Parlamentaria del Congreso de la Ciudad de México "Con motivo de la protesta constitucional como Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, de la Licenciada Clara Marina Brugada Molina"**, en formato impreso sin texto al reverso constante en 011 fojas

ATENTAMENTE

Arq. Myriam Urzúa Venegas  
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y  
Protección Civil

A

ABR.

mp

## **“Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite”**

Para ser elaborado por: Escuela Superior de Computo (ESCOM) del Instituto Politécnico Nacional en Conjunto la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC) de la Ciudad de México.

**Investigador Responsable IPN:** Pedro Vera Sánchez

**Investigador Responsable SGIRPC:** Antonio Benavides Rosales

### **Metodología**

#### **Resumen**

La creciente necesidad de vivienda en la zona comprendida por la cuenca del Valle de México (CDMX y área conurbada del Estado de México) ha dado lugar a un crecimiento acelerado y fuera de control de asentamientos irregulares, que con el paso del tiempo son dotados de servicios, aun cuando se encuentren en zonas de alto riesgo por la acción de fenómenos naturales o se invadan zonas restringidas, exponiendo a sus habitantes a graves incidentes como el ocurrido el 10 de septiembre del 2021, cuando el desprendimiento de bloques de roca en la porción nororiental del Cerro de Chiquihuite, evento en el que no solo hubo pérdidas materiales.

Por la naturaleza geológica y geomorfológica del lugar, así como el historial de modificaciones al terreno, era inevitable que un evento de este tipo ocurriera, y pueda seguir ocurriendo, la cuestión es en qué circunstancias y específicamente dónde volverá a ocurrir. El movimiento de bloques individuales o en conjunto han ocurrido en el pasado, existe amplia evidencia de esto, con la diferencia que actualmente la densidad de población en las inmediaciones es mayor. Por lo que

AGC

Z

AMP

resulta imperante poder conocer los sitios con mayor probabilidad para que esto ocurra y el tiempo en que habrá de suceder, con miras a establecer planes de contingencia y obras de mitigación adecuadas para que los daños que se presenten sean los mínimos posibles. La cuantificación y reubicación de la población expuesta resulta ser una tarea titánica que además requerirá de un presupuesto inalcanzable. Así que poder hacer una mejor definición de obras y programas para salvaguardar la integridad física de la población resulta ser más viable, siempre y cuando estas actividades se realicen a partir de estudios especializados de alta precisión y con los mejores recursos tecnológicos disponibles a la fecha.

#### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Definir el grado de estabilidad en las laderas del "Cerro del Chiquihuite", para diagnosticar las zonas críticas y determinar la población expuesta al riesgo por movimiento de laderas mediante los análisis multivariantes.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.
2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.
3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.

AGC

R

dmw

4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.

### **PROBLEMÁTICA**

Riesgo y vulnerabilidad a los efectos generados por el desprendimiento de bloques, así como la necesidad de contar con información detallada de los alcances de este fenómeno, debido a que en la zona se tienen indicios y antecedentes de desprendimientos a nivel local y regional con afectación a la integridad física de la población y su patrimonio, impacto que se ve amplificado por asentamientos irregulares, acelerado y caótico crecimiento de la mancha urbana así como deficiente infraestructura, siendo un fenómeno natural multifactorial que desencadena efectos adversos.

### **ANTECEDENTES**

Dadas las características geológicas de origen y estado actual, el Cerro del Chiquihuite se ha constituido como un elemento de riesgo en gran medida debido a que ha sido densamente poblado en las últimas décadas, lo que ha inducido en ocasiones modificaciones locales que aceleran los procesos de reequilibrio de su superficie, principalmente a los agentes atmosféricos y a la neotectónica local.

Se han documentado casos de afectaciones directas a la población en los últimos 50 años, en los que no solo ha resultado dañada la improvisada infraestructura urbana, sino casas habitación e inclusive pérdidas humanas. Como los ocurridos el 10 de julio y 28 de agosto de 1979, en los que resultaron dañadas 150 casas directamente y 600 indirectamente con 2 personas fallecidas y 14 heridas. Posteriormente el 13 de septiembre de 1984 otro evento dañó 120 casas y 8 personas heridas. Aunque ya en 1976 se había reportado un evento en Cuauhtepic Barrio Bajo el 10 de julio en el que hubo un fallecimiento. En 1998 el 7 de octubre

ABG  
Z

amp

un flujo de bloques afecto varias casas dejando dos heridos como saldo y 800 personas evacuadas. Aunque en las inmediaciones del área se han registrado un total de 24 casos (10 en el estado de México y 14 en la Ciudad de México), al momento no se han realizado acciones estructuradas y sustentadas en información técnica adecuada que pudieran mitigar de manera efectiva los efectos no deseados de la inestabilidad de laderas. El caso más reciente en septiembre 10 del 2021, dejó 11 casas demolidas 141 predios evacuados, y 4 víctimas mortales.

### **ÁREA DE ESTUDIO**

La definición del área de interés se realizó considerando el elemento geomorfológico, las variaciones en pendiente que pudieran involucrar el desprendimiento de un bloque y el alcance máximo en su recorrido.

*R*

*AGB.*

*mp*



Figura 1. Área de estudio representada por el modelo sombreado que incluye el Cerro del Chiquihuite y parte de la zona plana con fines de cálculo para los modelos. Las dimensiones son de 3 X 3.5 km. Fuente: Información propia, a partir de Lidar aerotransportado (2023).

## DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

La inestabilidad de laderas como fenómeno natural se considera recurrente en sitios en donde variables como el relieve, hidrometeorológicos, geológicos

F  
ABR.

mp

(tectónica, litología, estructural, alteraciones, erosión, etc.) y ambientales, confluyen e interactúan. Siendo muy diversas las combinaciones de estos en cuanto al papel que juegan cada uno. Debido a que pueden cambiar dependiendo de la época del año, condiciones previas acumulativas o no, ocurrencia de mecanismos disparadores (factores condicionantes), actividad antrópica, etc. Por esta razón es de suma importancia identificar, documentar y analizar cada una de las variables involucradas, así como los cambios que puedan presentarse por su efecto acumulativo y las condiciones que les hace cambiar a lo largo del tiempo sin dejar de lado la forma en que interactúan entre sí.

La resolución de estudio, análisis y representación juega un papel determinante en los resultados a obtener, en las decisiones que habrán de tomarse y en las medidas de mitigación específicas a llevar a cabo. La necesidad de contar con una definición de gran detalle es debido a que en el caso de estudio se encuentra involucrada una densidad de población considerable, distribuida de manera aleatoria y con condiciones de vulnerabilidad altamente heterogéneas, así como la muy variada respuesta social frente a las condiciones de peligro. Los trabajos previos en el área si bien es cierto que proporcionan una identificación y caracterización del peligro en términos generales, la escala a la que se han elaborado resulta poco conveniente para la optimización de recursos disponibles y de las medidas de mitigación a aplicar. La base cartográfica utilizada 1:50 000 normalmente en los trabajos existentes, no permite considerar la escala real del problema que, en la mayoría de los casos es submétrica como por ejemplo los flujos de detritos y de unos pocos metros para bloques de roca.

La caracterización de los elementos involucrados en el estudio se realiza directo en campo tomando en cuenta la descripción y documentación de macizos rocosos desde el punto de vista geotécnico (Bieniawski, 1973) y se integra a la información geológica de detalle de forma general para los afloramientos y de manera particular para cada bloque, tomando de base modelos digitales del terreno a una resolución de medio metro, adquiridas con drones y con escáner laser topográfico para poder tener definición tanto en la componente vertical

A

A.G.

MP

como en la horizontal y de esta manera la representación del terreno sea lo más fiel posible. La delimitación al interior del macizo rocoso se determinará a partir de métodos geofísicos, concretamente radar de penetración terrestre, esto contribuirá a definir la geometría de los bloques y complementará la densidad de fracturamiento.

El modelo digital a detalle permitirá hacer análisis geométricos virtuales en aquellos sitios de difícil acceso mediante la técnica de inspección remota apoyada en vehículos aéreos no tripulados, estos datos serán correlacionados con aquellos adquiridos en los sitios donde si se puedan tomar directamente. La integración de esta información se hará en un sistema de información geográfico de código abierto que permita realizar los cálculos pertinentes para la generación de modelos cartográficos que se operaran mediante el álgebra de mapas de acuerdo con el análisis derivado de las variables de manera previa.

Además de las variables ya descritas se integrará información adicional provista por acelerómetros, sismógrafos y detectores de infrasonidos colocados en el terreno en los sitios definidos por el análisis anterior de caracterización y procesamiento previo para definir la ubicación más propicia para la recolección de esa información. Estos datos alimentaran una red neuronal programada exprofeso para el proyecto que permitirá calcular las variables y el peso que tendrá cada una de estas en las diferentes combinaciones que pudieran conjuntarse para desencadenar un desprendimiento de bloques. La continua prueba de estas combinaciones mediante la técnica de retropropagación permitirá generar modelos más eficientes y cercanos a la realidad para probar los escenarios más viables. Así mismo se integrará la información meteorológica disponible y la obtenida de sensores locales que también se habrán de instalar para contar con datos insitu de humedad, precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento. Aunque se pueden incluir más variables, las mencionadas ahora serán el punto de partida, pudiéndose incluir posteriormente, espesor y tipo de suelos, alteraciones hidrotermales, índice de erosión, etc.

A

H.R.

mp

Esta información y el modelo digital integrado de alta resolución servirán para generar simulaciones en un ambiente virtual y de realidad extendida de los escenarios que se calculen para así determinar las afectaciones con mayor precisión y las condiciones necesarias para que esto ocurra (Dianyaou y Zheng, 2022).

Hasta aquí el procedimiento descrito a grandes rasgos constituirá el modelo de análisis a partir de un gemelo digital del Cerro del Chiquihuite, siendo una réplica virtual de un objeto, proceso o sistema físico que se actualiza en tiempo real a partir de datos del entorno, es una tecnología emergente que se puede aplicar para modelar y simular fenómenos naturales y procesos físicos, mejorando la comprensión, predicción y gestión de eventos, así como de otros sistemas, permitiendo una mejor comprensión de los fenómenos naturales (Khan et al., 2020), su impacto al medio, y a los núcleos de población .

### **Actividad 1**

Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.

Incluye el programa para zonas de levantamiento, levantamiento de campo preliminar, análisis fotogeológico multitemporal, definición de relaciones litológicas y tipos, definición de estructuras y definición de cronología relativa de eventos. Al realizar las evaluaciones geológicas, geomorfológicas y estructurales del volcán "Cerro del Chiquihuite" mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo especializado, se contará con un análisis más fino del riesgo, el cual no existe hasta el momento, lo cual prioriza la seguridad de la población en menor tiempo y costo. Tiempo de realización 11 semanas.

### **Entregables:**

1.1 - Programa – Impreso – Digital PDF y memoria fotográfica de recorridos de campo (uno)

- 1.2 - Un mapa y una plataforma digital en formato de proyecto de SIGs
- 1.3 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ
- 1.4 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ
- 1.5 - Un informe en formato pdf y 2 mapas pdf
- 1.6 - Un mapa y archivo en formato OBJ

### **Actividad 2**

Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.

Incluye documentación de eventos históricos, inventario integrado de movimientos, identificación de elementos geomorfológicos, identificación de zonas de alteración e identificación de zonas críticas. Esta actividad ayudará a priorizar las zonas habitacionales a las cuales dar atención urgente, en menor tiempo y costo. Tiempo de realización 6 semanas

#### **Entregables:**

- 2.1 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.2 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.3 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.4 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.5 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)

### **Actividad 3**

Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.

*A*

*AGC*

*mp*

Consta del análisis, procesamiento e interpretación de la información. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica utilizando los datos obtenidos en el objetivo anterior, brindará mucho mayor precisión para la detección de zonas de viviendas expuestas a los movimientos de laderas. Tiempo de realización 8 semanas.

Entregables:

3.1 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

3.2 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

3.3 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

**Actividad 4**

Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis

Está conformada por los modelos cartográficos, modelos 3D, identificación de zonas susceptibles, identificación de zonas para obras de mitigación y recomendación de obras estructurales para mitigación. Recomendar acciones de mitigación específicas, con los datos resultantes del estudio, significara mayor efectividad y en menor tiempo para proteger a la población local. Tiempo de realización 23 semanas.

Entregables:

4.1 -Un Informe PDF y 4 mapas en formatos KML, PDF y SHP

4.2 Un Modelo 3D (realidad virtual, mixta y aumentada)

4.3 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con Identificación de zonas vulnerables

4.4 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y Un modelo digital con la Identificación de zonas para obras de mitigación

4.5 - Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

A

ARR

AMP

## RESULTADOS ESPERADOS

Una vez concluida la toma de datos, su integración y análisis se contará con la identificación de bloques de roca bien delimitados y caracterizados, así como su condición de estabilidad. Considerando que la resolución es uno de los factores claves, la imagen siguiente muestra el bloque involucrado en la tragedia de 2021. La imagen se derivó con análisis menos exhaustivo que el que se usará en el estudio y utilizando un modelo escala 1:10 000, con datos adquiridos en el 2007, y aun así fue posible identificar el bloque ya mencionado, por lo que como resultado del análisis en este proyecto se tendrán modelos de una mayor precisión

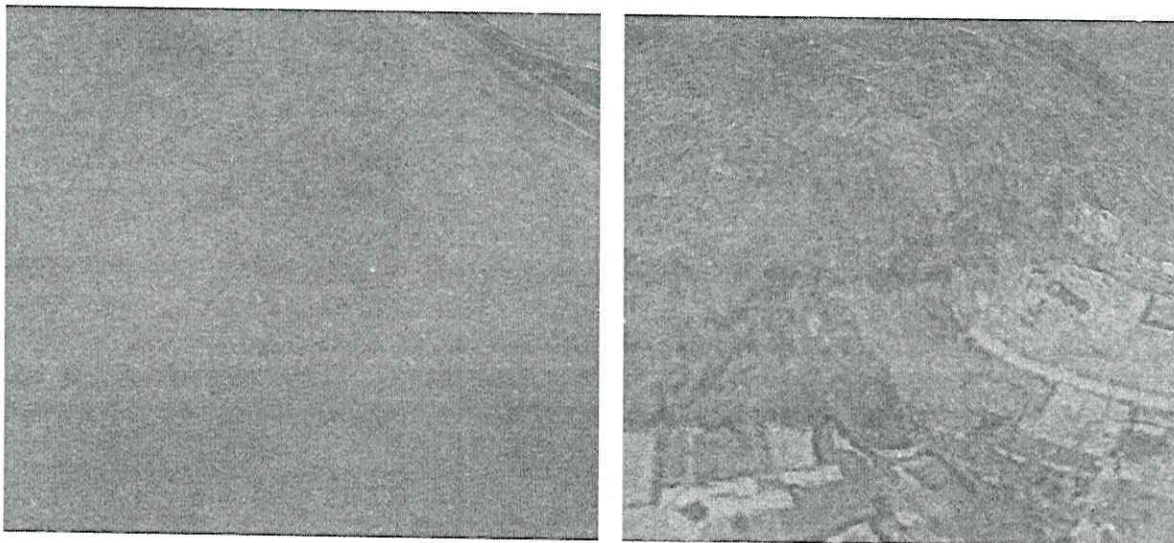


Figura 2. En la que se observa la precisa delimitación e identificación del bloque causante de la tragedia del 2021 en la Col. Lázaro Cárdenas.

Así mismo las trayectorias que habrán de describir los bloques inestables también se han definido con datos de poca precisión y aun así fue posible asociarlas a eventos ocurridos con anterioridad, por lo que se espera al concluir el estudio estas sean de mayor precisión y se pueda cruzar la información con la localización y distribución de elementos urbanos, llámense servicios y/o viviendas.

amp

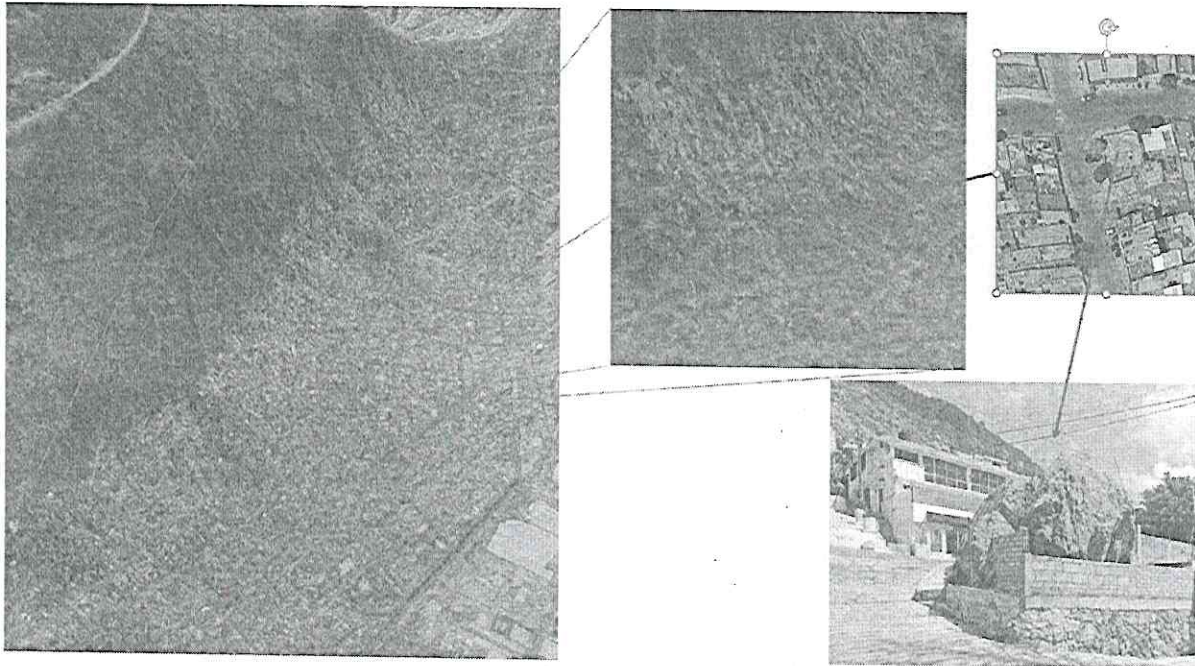


Figura 3. Se muestran las trayectorias calculadas para el recorrido de un desprendimiento de bloque, utilizando datos de escala 1:10000 del 2017 obtenidos de INEGI. El resultado esta verificado con evidencia de campo de un evento antiguo.

Para lograr lo interior además se pretende tener una caracterización de cada bloque probable de desprenderse a partir de su geometría y propiedades mecánicas y naturaleza geológica, lo que otorgara una mayor definición a los modelos.

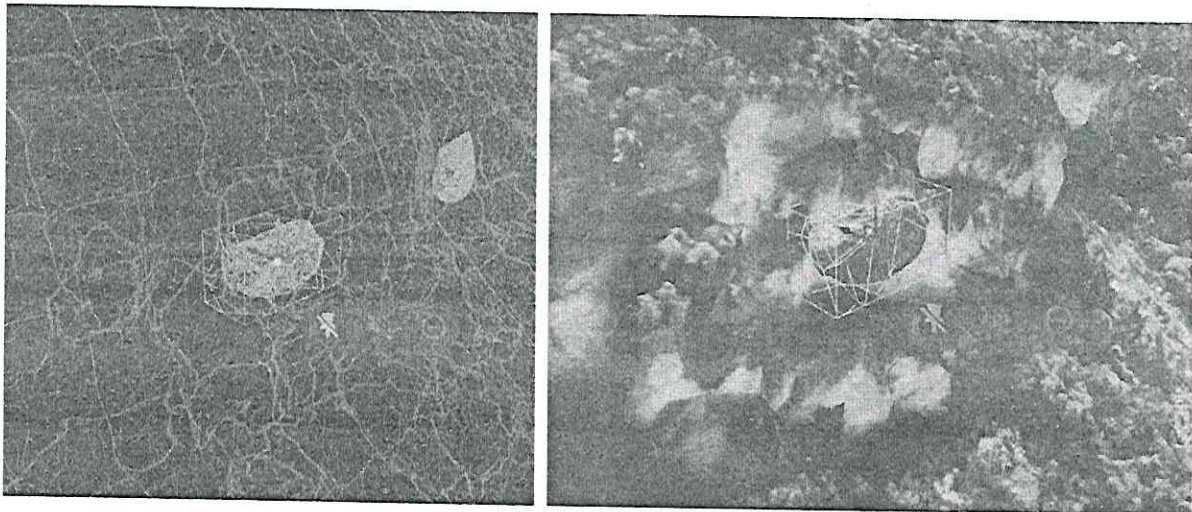


Figura 4. Representación y modelado geométrico de un bloque con el que se realizan la simulación de comportamiento, los datos son derivados de un escaneo laser previo del elemento.

*A*

*AGB.*

*mp*

**BIBLIOGRAFÍA**

Carlos Valerio, V., López Miguel, C., & Alcántara Ayala, I. (2012). Mass movement processes associated with volcanic structures in Mexico City. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, Núm. 79, 48 - 74.

Carlos-Valerio, V., García-Palomo, A., López-Miguel, C., & Galván-García, A. (2007). Geología y procesos de remoción en masa asociados a un domo volcánico tipo couleé: cerro El Tenayo, Tlalnepantla, Estado de México. Boletín De La Sociedad Geológica Mexicana Volumen 59, Núm. 2, 183-201.

Lermo Samaniego, J. F., Ramos Pérez, E., Álvarez Monroy, I., Sanchez-Sesma, F., Jiménez Méndez, N., Torres Cuenca, R., Crespo Gonzalez, N. (2020). Actualización De La Zonificación Sísmica De La Ciudad De México Y Áreas Aledañas-Parte Norte. Instituto De Ingeniería, Unam .

Cheverda, V., Lisitsa, V., Protasov, M., Reshetova, G., Glinsky, B., Chernykh, I., Shilikov, V. (2019). Digital twins of multiscale 3D heterogeneous geological objects: 3D simulations and seismic imaging of faults, fractures and caves. Journal of Physics: Conference Series.

Lugo-Hubb, J., & Salinas-Montes, A. (1996). Geomorfología De La Sierra De Guadalupe (Al Norte De La Ciudad De México) Y Su Relación Con Peligros Naturales. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, volumen 13, número2., 240 - 251.

Alcantara Ayala, I. (2000). Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía, UNAM num 41.

HGR.

Z

mpo

Aguirre Chávez, J. M. (2008). Atlas Multidisciplinario Y De Riesgo Geotécnico De La Zona Conurbada Al Norponiente Del Valle De México.

Bagwari, S., Roy, A., Singh, R., & Gehlot, A. (2022). Disaster Monitoring based on IoT and Long Range Assisted Framework. Journal of Physics: Conference Series.

Bartelt, P., Gerber, W., Christen, M., & Bühler, Y. (2016). Modeling rockfall trajectories with non-smooth contact/impact mechanics. INTERPRAEVENT 2016 – Conference Proceedings.

Bethel, W., Jacobsen, J., Lederer, M., Austin, A., & Little, T. (1996). Implementing Virtual Reality Interfaces for the Geosciences. Implementing Virtual Reality Interfaces for the Geosciences.

Bieniawski, Z. T. (1973) "Engineering Classification of Jointed Rock Masses", Transactions of the South African Institution of Civil Engineering, Vol. 15, No. 12, p. 335-344.

Dianyou, Y., & Zheng, H. (2022). Digital twin-driven intelligence disaster prevention and mitigation for infrastructure: advances, challenges, and opportunities. Natural Hazards.

Dietze, M., Mohadjer, S., Turowski, J., Ehlers, T., & Hovius, N. (2017). Seismic monitoring of small alpine rockfalls – validity, precision and limitations. Earth Surf. Dynam., 5,653-668.

Farmakis, I., DiFrancesco, P.-M., Hutchinson, D., & Vlachopoulos, N. (2022). Rockfall detection using LiDAR and deep learning. Engineering Geology.

García-Palomo, A., Carlos-Valerio, V., López-Miguel, C., Galván-García, A., & Concha-Dimas, A. (2006). Landslide inventory map of Guadalupe Range, north of the

ABS.

Z

mp

Mexico Basin. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana número especial de Geología Urbana toMo Iviii, núM. 2, 195-204.

Gregory, A., Chen, C., Wu, R., Miller, S., Ahmad, S., Anderson, J. W., Tyler. (2020). Efficient Model-Data Integration for Flexible Modeling, Parameter Analysis and Visualization, and Data Management. *frontiers in water*.

Guinaua, M., Tapia, M., Pérez-Guillén, C., Suriñach, E., Roig, P., Khazaradze, G. Echeverria, A. (2019). Remote sensing and seismic data integration for the characterization of a rock slide and an artificially triggered rock fall. *Engineering Geology*, 105 - 113.

Helmstetter, A., & Lacroix, P. (2011). Location of Seismic Signals Associated with Microearthquakes and Rockfalls on the Séchilienne Landslide, French Alps. *Bulletin of the Seismological Society of America* Vol. 101, No. 1, 341-253.

Hyde, D., Hall, T., & Caers, J. (2018). VRGE: An Immersive Visualization Application for the Geosciences. *IEEE Scientific Visualization Conference (SciVis)*.

Khan, A., Gupta, S., & Gupta, S. (2020). Multi-hazard disaster studies: Monitoring, detection, recovery, and management, based on emerging technologies and optimal techniques. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.

Martínez-Yáñez, M., Cabral-Cano, E., Correa-Mora, F., Díaz-Molina, O., Cifuentes-Nava, G., Hernández-Quintero, E., & Delgado-Granados, H. (2009). Estudio de la ladera occidental del Cerro del Chiquihuite, Ciudad de México mediante SIG y GPS. *RIIT Vol.X. No.2. ISSN1405*, 99-112.

Melzner, S., Rossi, M., & Guzzetti, F. (2020). Impact of mapping strategies on rockfall frequency-size distributions. *Engineering Geology*.

AB3.  
Z

mp

Mungaray Lagarda, A., Benavides Rosales, A., & Marín Cambranis, R. (2023). La construcción social del riesgo en laderas volcánicas. el caso del Chiquihuite en la Ciudad de México. *Sociedad y Volcanología (SOVOL) REDER Volumen 7, Número 2*, 57-72.

Occhiena, C., Pirulli, M., & Scavia, C. (2014). A microseismic-based procedure for the detection of rock slope instabilities. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 67-79.

Sarkar, N., Devoto, S., Vandelli, V., Rossi, S., Soldati, M., & Rizzo, A. (2024). Rock-fall runout simulation using a QGIS plugin along north-west coast of Malta (Mediterranean Sea). *Natural Hazards*.

Seong-Jin, Y., Jin-Woo, K., & Won-Tae, K. (2022). A Novel Digital Twin Architecture with Similarity-Based Hybrid Modeling for Supporting Dependable Disaster Management Systems. *sensors*.

Ulivieri, G., Vezzosi, S., Farina, P., & Meier, L. (2020). On the use of acoustic records for the automatic detection and early warning of rockfalls. *Slope Stability 2020 - PM Dight*, 978-987.

Wang, C.-I. (2014). Identification of early-warning key point for rockmass instability using acoustic emission/microseismic activity monitoring. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 171-175.

Wiley, J., & Sons. (2023). *Digital Twin Technology Fundamentals and Applications*. Hoboken: Scrivener Publishing.

Zhang, H., Wang, R., & Wang, C. (2019). Monitoring and Warning for Digital Twin-driven Mountain Geological Disaster. *International Conference on Mechatronics and Automation*.

ALB

Z

mpo

Zhu, X., Xu, Q., Zhou, J., & Tang, M. (2013). Experimental study of infrasonic signal generation during rock fracture under uniaxial compression. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 37-46.

Zimmer, V., & Sitar, N. (2015). Detection and location of rock falls using seismic and infrasound sensors. *Engineering Geology*, 49- 60.

Z

AB3

amp

## Alcances cuantitativos y cualitativos del Proyecto

### Alcances cuantitativos

**Delimitación de Zonas Críticas:** número de zonas críticas identificadas y delimitadas con precisión mediante modelos cartográficos y modelos 3D, incluyendo aquellas áreas más susceptibles a movimientos de laderas.

**Población Afectada:** La cuantificación de la población expuesta en las laderas del Cerro del Chiquihuite, evaluada a través del análisis espacial y sistemas de información geográfica (SIG).

**Obras de Mitigación Propuestas:** número de zonas donde se recomendarán acciones estructurales de mitigación, para reducir el impacto y en su caso prevenir de los riesgos geológicos.

**Trayectorias de Bloques Inestables:** La identificación y cálculo de las posibles trayectorias que describirían los bloques de roca en caso de desprendimiento, incluyendo las distancias y áreas afectadas.

**Informes y Modelos Entregados:** informes técnicos y modelos cartográficos, digitales y 3D elaborados en distintos formatos (PDF, KML, SHP, OBJ), los cuales servirán como base para la toma de decisiones.

### Alcances cualitativos

**Precisión en la Identificación de Riesgos:** La mejora en la precisión con la que se podrán identificar los bloques de roca susceptibles a desprenderse y las zonas vulnerables gracias a la utilización de modelos digitales avanzados y análisis geotécnicos de alta resolución.

**Análisis Integral y Multivariable:** La capacidad del proyecto para integrar múltiples variables (geomorfológicas, geológicas, estructurales, meteorológicas) que interactúan en la inestabilidad de laderas, brindando una visión integral del fenómeno.

**Priorización de Zonas Habitacionales:** La efectividad del análisis para priorizar las zonas habitacionales que requieren atención urgente, con base en estudios geoespaciales multitemporales, históricos.

**Optimización de Recursos:** La contribución del proyecto en la optimización de recursos al recomendar acciones de mitigación que reduzcan los costos de intervención y protección de la población, garantizando la aplicación de medidas preventivas con base en estudios especializados.

**Impacto en la Seguridad:** La protección de la población mediante la implementación de medidas precisas y específicas, basadas en la caracterización detallada de los bloques inestables y las condiciones del terreno, lo que aumentará la seguridad de la comunidad en las zonas afectadas.

**Tiempo:** 12 meses

ACB  
Z

mp

## Argumento Proyecto

Realizar un proyecto preventivo basado en la metodología propuesta es adecuado y necesario para abordar de manera efectiva el riesgo asociado a la inestabilidad de las laderas del Cerro del Chiquihuite, por las siguientes razones:

### 1. Precisión y Detalle en el Análisis:

La metodología se fundamenta en la recolección, procesamiento e interpretación de datos de alta resolución, utilizando tecnologías avanzadas como drones, escáner láser topográfico y radar de penetración terrestre. Esto garantiza una representación precisa del terreno, lo que es crucial para identificar con exactitud las zonas críticas y la geometría de los bloques susceptibles a desprendimientos. La precisión en la información permite desarrollar planes de mitigación específicos y eficaces.

### 2. Integración Multivariable:

El enfoque metodológico incluye el análisis de múltiples variables geológicas, geomorfológicas y ambientales, considerando factores hidrometeorológicos, estructurales y antrópicos que influyen en la estabilidad del terreno. Esta integración permite comprender las interacciones complejas y acumulativas que desencadenan movimientos de ladera, brindando una visión integral del fenómeno y su evolución en el tiempo.

### 3. Uso de Tecnología Avanzada:

La aplicación de un gemelo digital y simulaciones en ambientes virtuales y de realidad extendida, basadas en datos actualizados en tiempo real, ofrece una herramienta avanzada para modelar y predecir escenarios de riesgo. Esta tecnología permite simular situaciones potenciales con mayor precisión y realismo, optimizando la toma de decisiones y la implementación de obras de mitigación de manera proactiva.

### 4. Priorización Eficiente y Optimización de Recursos:

La metodología permite una delimitación precisa de las zonas críticas y la identificación de áreas específicas para la ejecución de obras de mitigación. Esto facilita la priorización de acciones y optimiza el uso de recursos, garantizando que las intervenciones se realicen de manera estratégica y dirigida, minimizando costos y tiempos de respuesta. En un contexto donde la reubicación total de la población expuesta es inalcanzable desde el punto de vista económico, esta estrategia se presenta como la alternativa más viable y eficiente.

### 5. Fundamentación en Datos Históricos y Técnicos:

La metodología incorpora una documentación exhaustiva de eventos históricos y una evaluación detallada de los antecedentes geológicos y geomorfológicos del Cerro del Chiquihuite. Este enfoque basado en evidencias proporciona una base sólida para desarrollar un diagnóstico preciso y para diseñar intervenciones que mitiguen de manera efectiva los efectos adversos de futuros eventos.

El proyecto preventivo planteado, sustentado en esta metodología, se destaca por su precisión técnica, la integración de múltiples variables, y el uso de tecnologías avanzadas que permiten

APP.  
Z

mp

una simulación y análisis en tiempo real. Estos elementos son esenciales para enfrentar la problemática de inestabilidad de laderas en el Cerro del Chiquihuite, garantizando una gestión integral, eficiente y precisa del riesgo, enfocada en la protección de la población y la optimización de recursos.



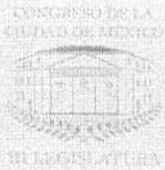
ASST.





038

III LEGISLATURA



# GACETA PARLAMENTARIA

◆ SESIÓN DE PLENO ◆

GACETA OFICIAL DEL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Año 1 / Primer Ordinario	05 / 10 / 24	III Legislatura / No. 39
--------------------------	--------------	--------------------------

[CLIC PARA IR AL DOCUMENTO](#)

**SESIÓN SOLEMNE "CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA."**

**BANDO SOLEMNE**

**ORDEN DEL DÍA**

*Z*

*ABG*

*duo*



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio

III Legislatura

039

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

ACUERDO AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024, POR EL QUE SE APRUEBA EL FORMATO DE LA SESIÓN SOLEMNE DEL 5 DE OCTUBRE DE 2024 CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

## CONSIDERANDOS

- I. Que el artículo 122 Apartado A, fracciones I y II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el ejercicio del Poder Legislativo se deposita en la Legislatura de la Ciudad de México, la cual se integra en los términos que establezca la Constitución Política de la entidad.
- II. Que con fundamento en lo dispuesto en el artículo 29 de la Constitución Política de la Ciudad de México, la función Legislativa se deposita en el Congreso de la Ciudad de México, en las materias que expresamente le confiere la misma.
- III. Que el artículo 45 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México establece que al inicio de la Legislatura se instalará la Junta de Coordinación Política, la cual se integrará de manera paritaria con las Coordinadoras, Coordinadores y Vicecoordinadores de los Grupos, Coaliciones o Asociaciones Parlamentarias, representados en el Congreso de la Ciudad de México.
- IV. Que el artículo 46 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México dispone que la o el Coordinador del Grupo Parlamentario con mayor número de Diputados convocará a los Coordinadores de los Grupos y Coaliciones Parlamentarias a la sesión de instalación de la Junta de Coordinación Política, en la cual deberá designarse por mayoría simple de los votos ponderados a la persona que presidirá la Junta de Coordinación Política, durante el primer año de ejercicio legislativo. En ese tenor, la elección de la persona que funja en la Secretaría Técnica, también se realizará por la mayoría de sus integrantes, bajo el criterio señalado previamente.
- V. Que el artículo 48 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México dispone que la Junta de Coordinación Política es la expresión de pluralidad del Congreso, por tanto, es el órgano colegiado en el que se impulsan entendimientos y convergencias políticas con las instancias y órganos que resulten necesarios a fin de alcanzar acuerdos



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio,

III Legislatura

040

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

- para que el Pleno esté en condiciones de adoptar las decisiones que constitucional y legalmente le corresponden.
- VI. Que el pasado 1º de septiembre de 2024 fue constituida la Tercera Legislatura del Congreso de la Ciudad de México, así como declarada la apertura del primer periodo ordinario de sesiones del primer año legislativo y que en dicha sesión se emitió la declaración formal y legal de los grupos y asociaciones parlamentarias que la conforman.
  - VII. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/001/2024, quedó formalmente instalada la Junta de Coordinación Política para llevar a cabo los trabajos legislativos para esta III Legislatura del Congreso de la Ciudad de México.
  - VIII. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/002/2024 de esta Junta, quedó designado como presidente de la misma el Diputado Jesús Sesma Suárez, para el Primer Año de Ejercicio Legislativo de esta III Legislatura y el Lic. Javier Ramos Franco como Secretario técnico de la misma.
  - IX. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/003/2024 de esta Junta, se estableció el calendario legislativo correspondiente al Primer Periodo de sesiones ordinarias y solemnes del Primer Año de Ejercicio del Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura.
  - X. Que el artículo 46 del Reglamento del Congreso de la Ciudad de México, establece que este Congreso, puede realizar sesiones ordinarias, extraordinarias, solemnes y permanentes en los términos que expresamente menciona.
  - XI. Que el artículo 49 fracción XXI de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México, precisa las atribuciones de la Junta de Coordinación Política, entre ellas suscribir acuerdos relativos a los asuntos que se desahoguen en el Pleno.
  - XII. Que el artículo 54 del Reglamento del Congreso de la Ciudad de México, señala que el Pleno, a propuesta de la Junta de Coordinación Política, podrá decretar o acordar la celebración de sesiones solemnes.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio.

III Legislatura

041

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

- XIII. Que el artículo 32, apartado A, numeral 3, de la Constitución Política de la Ciudad de México establece que la persona titular de la Jefatura de Gobierno rendirá protesta ante el Congreso de la Ciudad de México.
- XIV. Que el artículo 14 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México establece que con fecha 5 de octubre del año de la elección, la persona que asuma la titularidad de la Jefatura de Gobierno, rendirá protesta ante el Congreso en los términos ahí descritos.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 29, Apartado E, numeral 3, de la Constitución Política de la Ciudad de México, así como las demás disposiciones jurídicas que norman la vida interna de este Órgano Legislativo, la Junta de Coordinación Política del Congreso de la Ciudad de México III Legislatura, aprueba el siguiente

## ACUERDO

**PRIMERO.** Se aprueba la realización de una Sesión solemne de la III Legislatura del Congreso de la Ciudad de México, a verificarse de manera presencial el día 05 de octubre del año en curso, a partir de las 09:00 horas, para llevar a cabo la toma de protesta de la persona electa como Titular de la Jefatura de Gobierno de la ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina, ante el Pleno del Congreso.

**SEGUNDO.** La sesión solemne se desarrollará en un clima de respeto y civilidad política, por lo que quienes suscriben este acuerdo, se comprometen a que las personas legisladoras de cada uno de sus grupos parlamentarios y asociaciones parlamentarias, no interrumpirán a quien se encuentre en uso de la palabra. Asimismo, no se permitirán manifestaciones ajenas a este formato y no podrán emplearse expresiones de falta de respeto hacia ninguna persona asistente al acto.

**TERCERO.** La sesión solemne se realizará conforme al siguiente formato:

- I. Lista de Asistencia y verificación de quórum.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio

III Legislatura

042

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

- II. Lectura del Orden del día.
- III. Designación de la Comisión de cortesía para la recepción de la Licenciada Clara Marina Brugada Molina, del Mtro. Martí Batres Guadarrama y del Dr. Rafael Guerra Álvarez.
- IV. Bienvenida a las y los invitados distinguidos.
- V. Honores a la Bandera.
- VI. Lectura del Bando Solemne por el que se da a conocer la Declaración de Jefa de Gobierno electa de la ciudad de México.
- VII. Posicionamiento, hasta por 5 minutos, de cada Grupo y Asociación Parlamentaria en el orden siguiente:
  - a) Asociación parlamentaria mujeres por el Comercio Feminista e Incluyente.
  - b) Asociación parlamentaria Progresista de la Transformación.
  - c) Grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática.
  - d) Grupo parlamentario del Partido Revolucionario Institucional.
  - e) Grupo parlamentario de Movimiento Ciudadano.
  - f) Grupo parlamentario del Partido del Trabajo.
  - g) Grupo parlamentario del Partido Verde Ecologista de México.
  - h) Grupo parlamentario del Partido Acción Nacional.
  - i) Grupo parlamentario de MORENA.
- VIII. Protesta constitucional de la Jefa de Gobierno de la ciudad de México, licenciada Clara Marina Brugada Molina.
- IX. Mensaje de la Jefa de Gobierno de la ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina.
- X. Mensaje de la Presidencia de la Mesa directiva del Congreso de la Ciudad de México.
- XI. Entonación del Himno Nacional.
- XII. Cierre de la Sesión.

**CUARTO.** La Presidencia de la Mesa directiva del Congreso deberá emitir un protocolo para normar la presencia de personal de apoyo de cada Grupo y Asociación parlamentaria y demás personas autorizadas al interior del Recinto legislativo y del Pleno del Congreso.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio,

III Legislatura

043

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

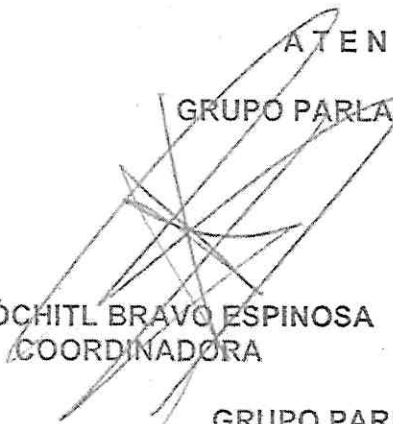
**QUINTO.** Comuníquese el presente Acuerdo a la Presidencia de la Mesa Directiva para que, por su conducto, se someta a consideración del Pleno del Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura.


**SEXTO.** Una vez aprobado por el Pleno del Congreso de la Ciudad de México, comuníquese el presente Acuerdo a la Jefa de gobierno electa de la Ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina, así como a la Oficialía mayor, a la Tesorería y a la Coordinación de servicios parlamentarios, para los efectos legales y administrativos a que haya lugar.

Dado en el Palacio Legislativo de Donceles, Ciudad de México, a los 13 días del mes de septiembre de 2024.

ATENTAMENTE

GRUPO PARLAMENTARIO MORENA

  
DIP. XÓCHITL BRAVO ESPINOSA  
COORDINADORA

  
DIP. BRENDA FABIOLA RUIZ AGUILAR  
VICECOORDINADORA


GRUPO PARLAMENTARIO PAN

  
DIP. ANDRÉS ATAYDE RUBIOLO  
COORDINADOR

  
DIP. DIEGO ORLANDO GARRIDO LÓPEZ  
VICECOORDINADOR

GRUPO PARLAMENTARIO PVEM

  
DIP. JESÚS SESMA SUÁREZ  
COORDINADOR

  
DIP. ELVIA GUADALUPE ESTRADA BARBA  
VICECOORDINADORA

*Handwritten notes and signatures in blue ink on the right margin:*  
CMA  
Abb.  
F  
CMA  
F



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio,

044

III Legislatura

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

## GRUPO PARLAMENTARIO PT

DIP. ERNESTO VILLARREAL CANTÚ  
COORDINADOR

DIP. MIRIAM SALDAÑA CHAIREZ.  
VICECOORDINADORA

## GRUPO PARLAMENTARIO DE MOVIMIENTO CIUDADANO

DIP. ROYFID TORRES GONZÁLEZ.  
COORDINADOR

DIP. LUISA FERNANDA LEDESMA ALPÍZAR  
VICECOORDINADORA

## GRUPO PARLAMENTARIO PRI

DIP. TANIA NANETTE LARIOS PÉREZ  
COORDINADORA

DIP. OMAR ALEJANDRO GARCÍA LORIA  
VICECOORDINADOR

## GRUPO PARLAMENTARIO PRD

DIP. NORA DEL CARMEN BARBARA ARIAS CONTRERAS  
COORDINADORA

DIP. PABLO TREJO PÉREZ  
VICECOORDINADOR

## ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA PROGRESISTA DE LA TRANSFORMACIÓN

DIP. ALEJANDRO CARBAJAL GONZÁLEZ.  
COORDINADOR

DIP. ERIKA LIZETH ROSALES MEDINA  
VICECOORDINADORA

*Handwritten notes in blue ink:*  
Acr. F  
Acr.  
mpc



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio 045

III Legislatura

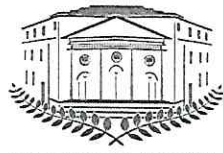
AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA MUJERES POR EL COMERCIO FEMINISTA E  
INCLUYENTE

DIP. ESTHER SILVIA SÁNCHEZ BARRIOS  
COORDINADOR

DIP. LETICIA HARO JIMÉNEZ  
VICECOORDINADORA

ABR.



EL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, III LEGISLATURA, EXPIDE EL

## BANDO SOLEMNE

PARA DAR A CONOCER A LAS PERSONAS HABITANTES DE LA CIUDAD DE MÉXICO LA DECLARACIÓN DE LA TITULAR DE LA JEFATURA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO ELECTA:

El Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura, en ejercicio de sus atribuciones conferidas en el artículo 29, apartado D, inciso r, de la Constitución Política de la Ciudad de México y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 359, fracción IV, último párrafo del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales de la Ciudad de México y 32, fracción XIV de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México, a las personas originarias y habitantes de la Ciudad de México hace saber:

Que el Pleno del Tribunal Electoral de la Ciudad de México, con fecha 25 de septiembre de dos mil veinticuatro, mediante oficio SGOA número 10947/2024, dictado en el expediente TECDMX-AG-008/2024, notificó al Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura, la **CONSTANCIA DE DECLARATORIA** de la Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México electa, dictada en el acuerdo plenario del 24 de septiembre de dos mil veinticuatro, en el que se acordó:

**PRIMERO.** La candidata que obtuvo la mayoría de los votos para la elección de Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México, a partir del cómputo final realizado por este Tribunal Electoral de la Ciudad de México es la ciudadana **Clara Marina Brugada Molina**, postulada por la coalición "Sigamos Haciendo Historia en la Ciudad de México", integrada por los partidos políticos Morena, del Trabajo y Verde Ecologista de México.

**SEGUNDO.** Es válida la elección de Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México.

**TERCERO.** Se **declara** Titular de la **Jefatura de Gobierno** de la Ciudad de México electa, a la ciudadana

## CLARA MARINA BRUGADA MOLINA,

para desempeñar el cargo por el período del cinco de octubre de dos mil veinticuatro al cuatro de octubre de dos mil treinta.

**CUARTO.** Expídase la Constancia a que se refiere el Considerando Cuarto de la presente determinación y entréguese personalmente a la ciudadana **Clara Marina Brugada Molina**; y agréguese copia de ésta al presente expediente.

Publíquese el presente Bando en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, en el Diario Oficial de la Federación, remítase para su difusión a los periódicos oficiales de las entidades federativas y fíjese en las principales Oficinas Públicas y Alcaldías de la Ciudad de México.

Diputada Martha Avila Ventura  
Presidenta de la Mesa Directiva del Congreso de la Ciudad de México,  
III Legislatura Primer Año de Ejercicio

*R*

*AGB*

*AMP*

**COORDINACIÓN DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS**  
PRIMER PERIODO ORDINARIO DEL PRIMER AÑO DE EJERCICIO

05 DE OCTUBRE 2024

**ORDEN DEL DÍA**

**SESIÓN SOLEMNE "CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL  
COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA  
LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA."**

- 1.- LISTA DE ASISTENCIA.
- 2.- LECTURA DEL ORDEN DEL DÍA
- 3.- DESIGNACIÓN DE LA COMISIÓN DE CORTESÍA PARA LA RECEPCIÓN DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA, DEL DR. MARTÍ BATRES GUADARRAMA Y DEL DR. RAFAEL GUERRA ALVAREZ.
- 4.- BIENVENIDA A LAS Y LOS INVITADOS ESPECIALES.
- 5.- HONORES A LA BANDERA.
- 6.- LECTURA DEL BANDO SOLEMNE POR EL QUE SE DA A CONOCER LA DECLARACIÓN DE JEFA DE GOBIERNO ELECTA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.
- 7.- POSICIONAMIENTO, HASTA POR 5 MINUTOS, DE CADA GRUPO Y ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA EN EL ORDEN SIGUIENTE:
  - I.-ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA MUJERES POR EL COMERCIO FEMINISTA E INCLUYENTE.
  - II.-ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA PROGRESISTA DE LA TRANSFORMACIÓN.
  - III.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO DE LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA.
  - IV.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO REVOLUCIONARIO INSTITUCIONAL.
  - V.-GRUPO PARLAMENTARIO DE MOVIMIENTO CIUDADANO.
  - VI.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO DEL TRABAJO.
  - VII.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO.

*Z*

*AGS.*

*mp*

**COORDINACIÓN DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS**  
PRIMER PERIODO ORDINARIO DEL PRIMER AÑO DE EJERCICIO

05 DE OCTUBRE 2024

VIII.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO ACCIÓN NACIONAL.  
IX.-GRUPO PARLAMENTARIO DE MORENA.

8.- PROTESTA CONSTITUCIONAL DE LA JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

9.- MENSAJE DE LA JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

10.- MENSAJE DE LA PRESIDENCIA DE LA MESA DIRECTIVA DEL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

11.- HIMNO NACIONAL.

12.- CIERRE DE LA SESIÓN.

*R*

*ABR.*

*MP*



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN



SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL  
DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL



GOBIERNO  
ESTADO DE  
MÉXICO



SECRETARÍA GENERAL  
DE PROTECCIÓN CIVIL

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES, PLAZOS Y COSTOS AUTORIZADOS**

<b>SOLICITANTE</b>	Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil		<b>PROYECTO PREVENTIVO</b>	"Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite"											
--------------------	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N°	ACTIVIDAD	Mes	Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	<b>Actividad 1 Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.</b>																
	1.1	Programa para zonas de levantamiento		1	X												\$ 5,934,005.48
	1.2	Levantamiento de campo preliminar		2	X	X											
	1.3	Análisis fotogeológico multitemporal		3		X	X	X									
	1.4	Definición de relaciones litológicas y tipos		3		X	X	X									
	1.5	Definición de estructuras		4		X	X	X	X								
	1.6	Definición de cronología relativa de eventos		3			X	X	X								
2	<b>Actividad 2 Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.</b>																
2.1	Documentación de eventos históricos		3										X	X	X	\$ 6,977,831.48	
2.2	Inventario integrado de movimientos		3										X	X	X		

*F*

*amp*

*ABR.*





		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Octubre	Nov	Dic
<b>Gastos de Operación y Supervisión</b>													
1	Gastos de Operación												
2	Gastos de Supervisión												
													N/A
													N/A

subtotal 2 N/A

COPARTICIPACIÓN	\$	24,848,275.86
RECURSOS FEDERALES	\$	3,975,724.14
IVA	\$	
<b>TOTAL PROYECTO PREVENTIVO</b>	<b>\$</b>	<b>28,824,000.00</b>

Calendario de Aportaciones	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
	\$ 5,934,005.48	\$ 2,325,943.83	\$ 2,325,943.83	\$ 2,325,943.83	\$ 4,118,527.78	\$ 4,118,527.78	\$ 1,279,184.58	\$ 1,279,184.58	\$ 1,279,184.58	\$ 1,279,184.58	\$ 1,279,184.58	\$ 1,279,184.58

**Elaboró**  
  
 Dr. Antonio Benavides Rosales  
 JUD de Proyectos de Investigación

**Revisó**  
  
 Lic. Rafael Marín Cambranis  
 Director General de Análisis de Riesgos

**Autorizó**  
  
 Arq. Myriam Urueta Venegas  
 Secretaria de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México



## Formato Aspectos Técnicos Generales del Proyecto Preventivo

Fecha de la solicitud

15/octubre/2024

### I. Identificación del Proyecto Preventivo

#### a. Nombre del Proyecto.

*Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite*

#### b. Datos de la Entidad Solicitante.

<b>Gobierno de la Ciudad de México</b> Clara Marina Brugada Molina Jefa de Gobierno de la Ciudad de México Avenida Plaza de la Constitución 2, Colonia Centro (área 1), Alcaldía Cuauhtémoc, C.P 06000 Ciudad de México Teléfono 55 53 45 80 00 Correo institucional <a href="mailto:Oficialiadepartes@iefatura.cdmx.gob.mx">Oficialiadepartes@iefatura.cdmx.gob.mx</a>	<b>Gobierno del Estado de México</b> Mtra. Delfina Gómez Álvarez Gobernadora del Estado de México Avenida Sebastián Lerdo de Tejada 300 Colonia Santa Clara, Toluca, C.P 50090 Estado de México Teléfono: 722 276 0050 Correo institucional: <a href="mailto:comunicacionucisaa@edomex.gob.mx">comunicacionucisaa@edomex.gob.mx</a>
---	---

Abb

#### c. Datos de la persona designada por la Entidad Solicitante para resolver asuntos relacionados con la solicitud.

<b>Gobierno de la Ciudad de México</b> Arq. Myriam Urzúa Venegas Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, CDMX Teléfono 55 56157970 Correo institucional <a href="mailto:murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx">murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx</a>
--

N

#### d. Institución ejecutora y responsable del Proyecto Preventivo. Incluir curriculum institucional como anexo.

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil del Gobierno de la Ciudad de México, cuya titular es la Arq. Myriam Urzúa Venegas, Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, con domicilio en Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, Teléfono 55 56157970 y correo institucional <a href="mailto:murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx">murzuav@sgirpc.cdmx.gob.mx</a> Se incluye curriculum institucional en anexo
---

#### e. Datos del Líder del Proyecto para la ejecución del proyecto. Incluir curriculum como anexo.

Dr. Antonio Benavides Rosales, Jefe de Unidad Departamental de Proyectos de Investigación en la Dirección General de Análisis de Riesgos, de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, del Gobierno de la Ciudad de México, con domicilio en Av. Patriotismo 711, San Juan, Benito Juárez, 03730 Ciudad de México, teléfono 55 5703 4543 y correo institucional <a href="mailto:abenavidesr@sgirpc.cdmx.gob.mx">abenavidesr@sgirpc.cdmx.gob.mx</a>
---

#### f. Plazo de ejecución del Proyecto Preventivo

El Proyecto se desarrollará en 12 meses (1 año)
---

MP

### g. Reseña del Proyecto Preventivo

El 10 de septiembre de 2021 se desprendió un bloque de roca con un peso aproximado de 200 toneladas en la parte alta de la Colonia Lázaro Cárdenas, municipio de Tlalnepantla, Estado de México -ladera oriente del domo volcánico Cerro del Chiquihuite-, sepultando varias casas, dejando víctimas mortales y un número considerable de afectados directamente en su persona y patrimonio. Este evento motivó la emisión de una Declaratoria de Emergencia Extraordinaria, por la presencia de la amenaza natural de movimiento de ladera.

Este evento confirma lo que la investigación científica ha venido reportando desde hace varios años, que el suceso no constituye un caso aislado (Carlos Valerio, 2004; Lugo-Hubp y Salinas 1996; Martínez-Yañez, 2009), sino que es un fenómeno recurrente en el Chiquihuite, ya que históricamente se han presentado desprendimientos de rocas debido a la composición inestable de este domo volcánico. En seguimiento a la emergencia suscitada en septiembre de 2021, la SGIRPC en conjunto con investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional (ESIA-IPN), han realizado desde entonces trabajos de campo en el Chiquihuite, con la intención de recabar datos para proponer un Proyecto Preventivo.

Como resultado de lo anterior, el Dr. Pedro Vera Sánchez, Jefe del Departamento de Posgrado en Geociencias del IPN, ESIA Ticomán, planteó el presente estudio, cuyo propósito es desarrollar un análisis integral del riesgo por movimiento de laderas, realizando estudios detallados de modelación geológica de bloques, en todo el Chiquihuite, para determinar las áreas prioritarias que pueden verse afectadas por desprendimientos de bloques, mediante la caracterización espacial de estos, definición de trayectorias de afectación y compilación de datos sobre las variables asociadas como mecanismos disparadores.

El Proyecto Preventivo realizará estudios detallados de la localidad y sus inmediaciones con miras a desarrollar un análisis integral del riesgo por movimiento de laderas, e identificación de las obras adecuadas de mitigación pertinentes, para caracterizar y definir el origen del fenómeno y determinar el grado de riesgo al que está expuesta la población de la comunidad.

La resolución de estudio, análisis y representación juega un papel determinante en los resultados a obtener, en las decisiones que habrán de tomarse y en las medidas de mitigación específicas a llevar a cabo. La necesidad de contar con una definición de gran detalle es debido a que en el caso de estudio se encuentra involucrada una densidad de población considerable, distribuida de manera aleatoria y con condiciones de vulnerabilidad altamente heterogéneas, así como la muy variada respuesta social frente a las condiciones de peligro.

Los trabajos previos en el área si bien es cierto que proporcionan una identificación y caracterización del peligro en términos generales, la escala a la que se han elaborado resulta poco conveniente para la optimización de recursos disponibles y de las medidas de mitigación a aplicar. La base cartográfica utilizada 1:50 000 normalmente en los trabajos existentes, no permite considerar la escala real del problema que, en la mayoría de los casos es submétrica como por ejemplo los flujos de detritos y de unos pocos metros para bloques de roca.

La caracterización de los elementos involucrados en el estudio se realizará directo en campo tomando en cuenta la descripción y documentación de macizos rocosos desde el punto de vista geotécnico (Bieniawski, 1973) y se integrará a la información geológica de detalle de forma general para los afloramientos y de manera particular para cada bloque, tomando de base modelos digitales del terreno a una resolución de medio metro, adquiridas con drones y con escáner laser topográfico para poder tener definición tanto en la componente vertical como en la horizontal y de esta manera la representación del terreno sea lo más fiel posible. La delimitación al interior del macizo rocoso se determinará a partir de métodos geofísicos, concretamente radar de penetración terrestre, esto contribuirá a definir la geometría de los bloques y complementará la densidad de fracturamiento.

El proyecto está concebido para realizarse en 12 meses y comprende la realización de un Análisis de Riesgos Integral, de orden cuantitativo y cualitativo para conocer:

Alb

R

MP



La estabilidad en la totalidad de las laderas del volcán Cerro del Chiquihuite, así como la elaboración de estudios de riesgo específicos tales como: Estudios Geológicos, Geotécnicos, Geohidrológicos y de Mecánica de Rocas; para identificar las posibles obras y acciones de mitigación del riesgo ante la amenaza de fenómenos geológicos. Además de establecer las características geomorfológicas del área, diagnóstico de zonas críticas, análisis espacial de población expuesta en el Cerro del Chiquihuite. Las técnicas que emplear son: Levantamiento topográfico de alta resolución mediante dron y escáner láser de terreno. Mapeo geológico estructural de detalle con caracterización de bloques. Compilación de datos de movimientos locales, análisis y modelado virtual de resultados para el desarrollo de simulaciones de casos probados y probables.

La población beneficiada será de aproximada 423,004 personas que viven en la zona, de la cuales 211,293 son mujeres y 211,801 son hombres, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.

## II. Tipo de Proyecto

**B Estratégico Inmediato**

## III. Acción Preventiva del proyecto

### i. Acciones orientadas a la identificación y evaluación de Peligros, Vulnerabilidades o Riesgos ( X )

- *Inciso d) Estudios o investigaciones orientados al diagnóstico, evaluación y modelación de Riesgos;*

### ii. Acciones orientadas a prevenir y reducir Riesgos, mitigar las pérdidas y daños que se puedan derivar del impacto de los Fenómenos Naturales Perturbadores, así como evitar los procesos de Construcción Social de los Riesgos ( N/A )

N/A

### iii. Acciones para fortalecer las capacidades preventivas y de autoprotección de la población ante situaciones de Riesgo: ( N/A )

N/A

### a. Categoría de Proyecto según la (s) Acción (es) Preventiva (s)

▪ Inversión.	( )
▪ Obra.	( )

AGG  
Z

mp



Fortalecimiento de capacidades y comunicación.	( )
Estudio/ Investigación.	( X )

**IV. Fenómeno Natural Perturbador que motiva la solicitud:**

Fenómeno Geológico ( X ) Especificar: <u>Movimiento de ladera</u>	Fenómeno Hidrometeorológico ( ) Especificar: _____	Otros Fenómenos ( ) Especificar: _____
Atlas de Peligros y Riesgos ( ) Especificar tipo de Atlas: <u>N/A</u>		

**V. Indicar datos del Atlas de Peligros y Riesgos**

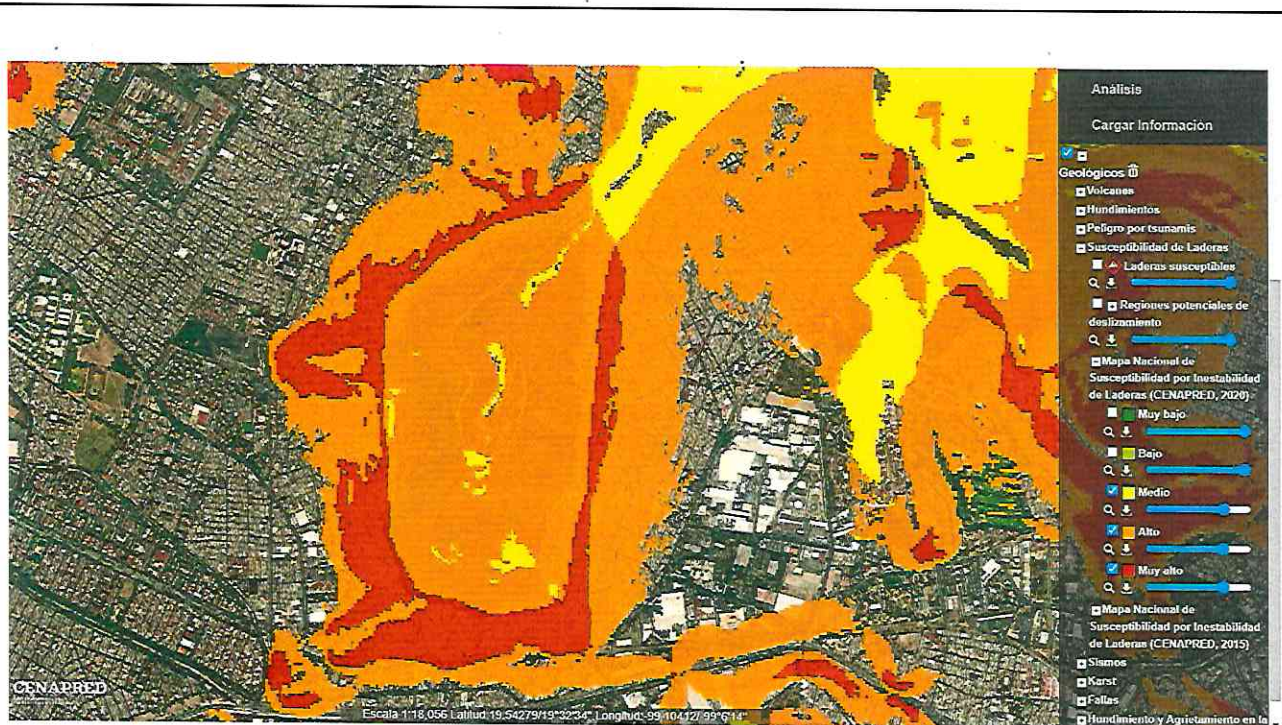


Figura 1. La mayor parte del Cerro del Chiquihuite aparece con indicadores de Alto y Muy Alto en cuanto a susceptibilidad por Movimiento de Laderas, en el Atlas Nacional de Riesgos.

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

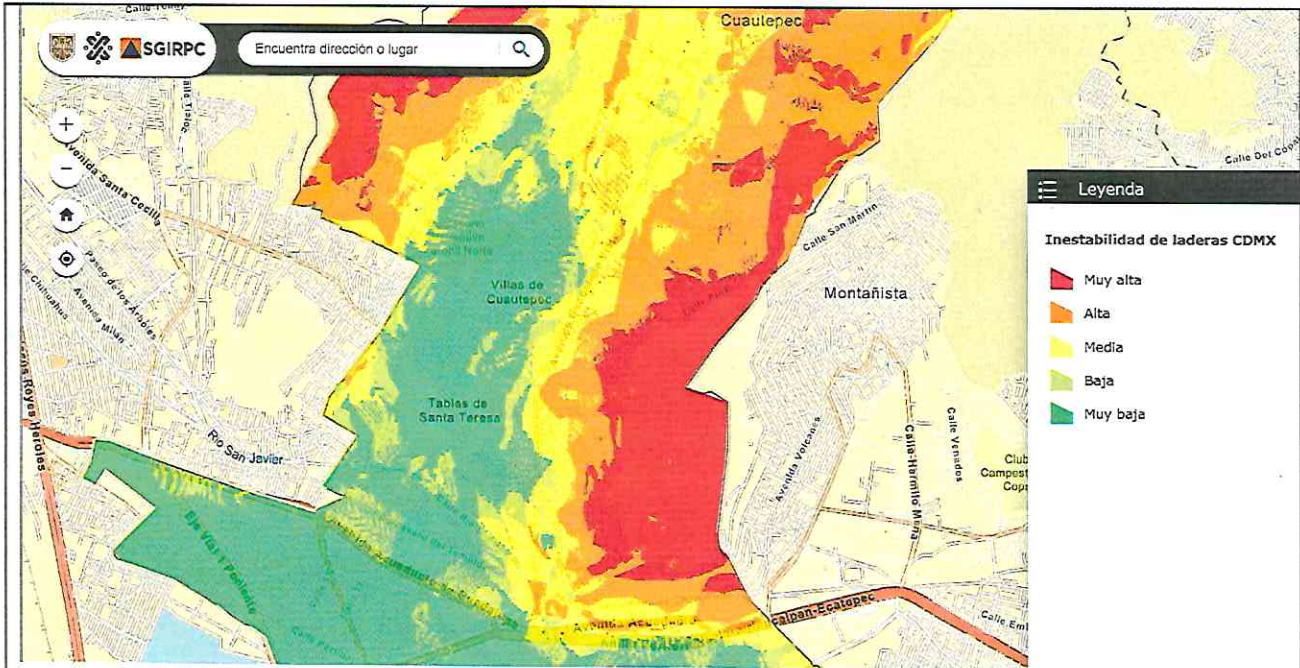


Figura 2. El Atlas de Riesgos de la Ciudad de México se encuentra integrado al Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED y puede consultarse en: <https://www.atlas.cdmx.gob.mx/principal/inicio> Fecha de actualización: 30 de septiembre de 2024.

AGG

Z



MP

Atlas de Riesgos del Estado de México

Coordinación General de Protección Civil  
Subsistema P

Municipio: Ecatepec de Morelos  
Riesgo: Desprendimiento de roca  
Lugar: Colonia Benito Juárez  
Fecha: 03 de junio de 2010



Figura 3. En el Atlas de Riesgos del Estado de México existen registros de desprendimientos de roca en la Sierra de Guadalupe, cerca de la región del Chiquihuite.

Atlas de Riesgos del Estado de México

Coordinación General de Protección Civil  
Subsistema Perturbador



Efectos sobre el macizo rocoso

Figura 4. Detalle del desprendimiento de roca en la Sierra de Guadalupe.

Se anexa evidencia documental en formato digital:

1. Anexo 1: Atlas de Riesgos de Tlalnepantla Estado de México 2022 en formato digital.
2. Anexo 2: Capa Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en PDF.
3. Anexo 13: Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en PDF.



**VI. Objetivo principal del Proyecto Preventivo y objetivos específicos o metas del Proyecto Preventivo**

**Objetivo Principal**

Definir el grado de estabilidad en las laderas del “Cerro del Chiquihuite”, para diagnosticar las zonas críticas y determinar la población expuesta al riesgo por movimiento de laderas mediante los análisis multivariantes.

**Objetivos Específicos**

1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del “Cerro del Chiquihuite” que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.
2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.
3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.
4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica-geofísica y de interacción de las variables resultantes del análisis.

AGS

● **Cuestionario diagnóstico mediante el Índice de Gestión de Riesgos (IGR):**

Cuestionario de Indicadores-Índice de Gestión de Riesgos			
	¿En cuál de las cinco opciones de cada indicador del IGR considera que se encuentra el grado de avance en las Entidades Federativas o Municipios en donde se desarrollará el Proyecto Preventivo?		
Identificación de Riesgos (IR)	Sí existe en la Entidad Federativa/ Municipio Marcar con una X	No existe en la Entidad Federativa/ Municipio Marcar con una X	Peso
<b>IR1. Inventario de desastres y pérdidas</b>			
1. Algunos datos básicos y superficiales de eventos históricos.			
2. Registro continuo de eventos actuales, catálogos incompletos de ocurrencia de algunos fenómenos e información limitada de efectos y pérdidas.			
3. Algunos catálogos completos a nivel estatal y en las regiones, sistematización generalizada de eventos actuales y de sus efectos económicos, sociales y ambientales.	X		3
4. Inventario completo y múltiples catálogos de eventos; registro y sistematización detallada de efectos y pérdidas a nivel nacional			
5. Inventario detallado de eventos y efectos para todo tipo de amenaza existente y bases de datos a nivel estatal y local.			
<b>IR2. Monitoreo de amenazas y pronóstico</b>			
1. Instrumentación mínima o deficiente de algunos fenómenos importantes.			

7

du



2. Redes básicas de instrumentación con problemas de actualización tecnológica y de mantenimiento continuo.			
3. Algunas redes con tecnología avanzada a nivel estatal o de zonas puntuales; pronósticos mejorados y protocolos de información establecidos para las principales amenazas.			
4. Buena y progresiva cobertura de la instrumentación a nivel estatal, investigación avanzada de la mayoría de fenómenos y algunos sistemas de alerta automáticos funcionando.	X		4
5. Amplia cobertura de redes de estaciones y sensores para todo tipo de amenaza en todo el territorio, análisis permanente y oportuno de información y sistemas de alerta automáticos funcionando continuamente a nivel local, regional y estatal.			
<b>IR3. Evaluación mapeo de amenazas</b>			
1. Evaluación superficial y realización de mapas básicos de la influencia y susceptibilidad de algunos fenómenos.			
2. Algunos estudios descriptivos y cualitativos de susceptibilidad y amenaza de los principales fenómenos a escala estatal y en algunos sitios específicos.			
3. Algunos mapas de amenaza, basados en técnicas probabilísticas, para el nivel estatal y para algunas regiones; uso generalizado de SIG para el mapeo de las principales amenazas.			
4. Evaluaciones con base en metodologías avanzadas y de adecuada resolución para la mayoría de las amenazas; microzonificación de algunas ciudades con base en técnicas probabilísticas.	X		4
5. Estudios detallados de la mayoría de los fenómenos potenciales en todo el territorio; microzonificación de la mayoría de ciudades y mapas de amenaza a nivel subnacional y municipal.			
<b>IR4. Evaluación de vulnerabilidad y riesgo</b>			
1. Identificación y mapeo de los principales elementos expuestos en zonas propensas en las principales ciudades y cuencas hidrográficas.			
2. Estudios generales de vulnerabilidad física ante las amenazas más reconocidas, utilizando SIG en algunas ciudades y cuencas.			
3. Evaluación de escenarios de daños y pérdidas potenciales ante algunos fenómenos peligrosos en las principales ciudades; análisis de la vulnerabilidad física de algunos edificios esenciales.			
4. Estudios detallados de riesgo, utilizando técnicas probabilísticas, teniendo en cuenta el impacto económico y social de la mayoría de las amenazas en algunas ciudades; análisis de la vulnerabilidad de la mayoría de edificios esenciales y de algunas líneas vitales.	X		4
5. Evaluación generalizada de riesgo, considerando factores físicos, sociales, culturales y ambientales; análisis de la vulnerabilidad también de edificios privados y de la mayoría de las líneas vitales.			
<b>IR5. Información pública y participación comunitaria</b>			
1. Información esporádica sobre gestión de riesgos en condiciones de normalidad y más frecuentemente en caso de desastres.			

AGS.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



2. Divulgación en prensa y emisión de programas de radio y TV orientados hacia la preparación en caso de emergencia; producción de materiales ilustrativos sobre fenómenos peligrosos.			
3. Frecuente realización de programas de opinión en los medios sobre gestión de riesgos a nivel estatal y local; guías para la reducción de vulnerabilidad; trabajo con comunidades y con ONGs.			
4. Divulgación generalizada y progresiva toma de conciencia; conformación de algunas redes sociales de protección civil y de ONGs que promueven explícitamente la gestión local del riesgo.	X		4
5. Amplia participación y apoyo del sector privado a las actividades de divulgación; consolidación de redes sociales y participación notable de profesionales y de ONGs en todos los niveles.			
<b>IR6. Capacitación y educación en gestión de riesgos</b>			
1. Incipiente incorporación de temas sobre amenazas y desastres en la educación formal y en programas de capacitación comunitaria.			
2. Algunas adecuaciones curriculares puntuales en la educación básica y media; producción de materiales de instrucción para docentes y líderes comunitarios en algunos lugares de la entidad.			
3. Progresiva incorporación de la gestión de riesgo en los programas curriculares; apreciable producción de materiales de instrucción y realización de frecuentes cursos de capacitación de la comunidad.			
4. Ampliación de la adecuación curricular a los programas de educación; ofrecimiento de cursos de especialización en varios centros de estudio; amplia capacitación comunitaria a nivel local.	X		4
5. Adecuación curricular generalizada en todo el territorio y en todas las etapas de la educación; amplia producción de materiales de instrucción; permanente capacitación de la comunidad.			
<b>Reducción de Riesgos (RR)</b>			
<b>RR1. Integración del riesgo en la definición de usos del suelo y la planificación urbana</b>			
1. Consideración de algunos elementos de identificación de riesgos y protección ambiental en la planificación física.			
2. Promulgación de legislación estatal y de algunas regulaciones locales que consideran algunas amenazas como determinantes del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo.			
3. Progresiva formulación de reglamentos de uso del suelo en varias ciudades que tienen en cuenta amenazas y riesgos; prescripciones de diseño y construcción obligatorias con base en microzonificaciones.			
4. Amplia formulación y actualización de planes de ordenamiento territorial con enfoque preventivo en la mayoría de los municipios; mayor utilización de las microzonificaciones con fines de seguridad.	X		4
5. Aprobación y control generalizado del cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial que incluyen el riesgo como determinante y de las disposiciones de seguridad urbana respectivas.			
<b>RR2. Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental</b>			

ABR

A

mpo



1. Inventario de cuencas y zonas de mayor deterioro ambiental o consideradas de mayor sensibilidad.			
2. Expedición de disposiciones legales de orden estatal y de algunas de nivel local que establecen la obligatoriedad de reforestación, protección ambiental y ordenamiento de cuencas.			
3. Formulación de algunos planes de ordenamiento e intervención de cuencas hidrográficas estratégicas y de zonas sensibles, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la vulnerabilidad y el riesgo.			
4. Apreciable número de regiones/cuencas con planes de protección ambiental, estudios de impacto y ordenamiento de zonas agrícolas, que consideran el riesgo como determinante para la intervención.	X		4
5. Intervención de un número considerable de cuencas deterioradas y de zonas sensibles y ecosistemas estratégicos; la mayoría de los municipios con planes de intervención y protección ambiental			
<b>RR3. Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos</b>			
1. Algunas medidas estructurales de control y estabilidad en algunos lugares de mayor incidencia y peligro.			
2. Obras de canalización, saneamiento y tratamiento de aguas en la mayoría de las ciudades, construidas con criterios de seguridad.			
3. Establecimiento de medidas y reglamentaciones para el diseño y construcción de obras de protección y control de amenazas en armonía con las disposiciones de ordenamiento territorial.	X		3
4. Amplia intervención de zonas de riesgo mitigable mediante obras de protección y control en las principales ciudades que lo requieren.			
5. Adecuado diseño y construcción de obras de amortiguamiento, estabilidad, disipación y control en la mayoría de ciudades con fines de protección de asentamientos humanos e inversiones sociales.			
<b>RR4. Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas</b>			
1. Identificación e inventario de asentamientos humanos marginales y localizados en áreas propensas.			
2. Expedición de legislación sobre tratamiento prioritario de áreas urbanas deterioradas y en riesgo para programas de mejoramiento y desarrollo de vivienda de interés social.			
3. Programas de mejoramiento del entorno, de vivienda existente y de reubicación por riesgo en las principales localidades (o ciudades, en su caso).	X		3
4. Progresiva intervención de asentamientos humanos en riesgo en la mayoría de las principales localidades (ciudades, en su caso) y adecuado tratamiento de las áreas desalojadas.			
5. Notable control de las áreas de riesgo en todas las principales localidades (ciudades, en su caso) y reubicación de la mayoría de las viviendas construidas en zonas de riesgo no mitigable.			
<b>RR5. Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción</b>			
1. Uso voluntario normas y códigos de construcción de otros países sin mayores adecuaciones y ajustes.			
2. Adaptación de algunos requisitos y especificaciones de acuerdo con algunos criterios y particularidades estatales y locales.			

ABC

Z

ABC



3. Expedición y actualización de normas estatales de obligatorio cumplimiento con base en normativas internacionales, modificadas y ajustadas de acuerdo con la evaluación de amenazas en el país.			
4. Actualización tecnológica de la mayoría de normas de seguridad y de códigos de construcción de edificaciones nuevas y existentes, con requisitos especiales para edificios y líneas vitales esenciales.	X		4
5. Actualización permanente de códigos y requisitos de seguridad; implantación de reglamentos locales de construcción en la mayoría de las localidades, con base en microzonificaciones; estricto control de su cumplimiento.			
<b>RR6. Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados</b>			
1. Refuerzo y adecuación esporádica de edificaciones y líneas vitales por remodelaciones o cambios de uso o por modificaciones.			
2. Expedición de normas de intervención de la vulnerabilidad de edificios existentes; refuerzo de algunos edificios esenciales como hospitales o considerados de carácter indispensable.			
3. Algunos programas masivos de evaluación de vulnerabilidad, rehabilitación y refuerzo de hospitales, escuelas y edificios de control de líneas vitales; obligatoriedad de reforzamientos.			
4. Progresivo número de edificios públicos reforzados, líneas vitales intervenidas; algunos edificios del sector privado reforzados por iniciativa propia o por estímulos fiscales ofrecidos por el gobierno.	X		4
5. Masificación del refuerzo de los principales edificios públicos y privados; programas permanentes de incentivos para rehabilitación de vivienda de estratos socioeconómicos de bajos ingresos.			
<b>Atención de Emergencias (AE)</b>			
<b>AE1. Organización y coordinación de operaciones de emergencia</b>			
1. Diferentes organismos atienden emergencias, sin mayores recursos y varios de ellos con sólo personal voluntario.			
2. Legislación específica define una estructura interinstitucional, roles de las entidades operativas y establece la coordinación de comisiones de emergencia en todo el territorio.			
3. Apreciable coordinación, en algunas localidades, entre las entidades operativas en la preparación conjunta, comunicaciones, búsqueda y rescate, red de urgencias y manejo de alojamientos temporales.			
4. Coordinación permanente para responder en caso de emergencia entre las entidades operativas, de servicios públicos, las autoridades locales y organismos de la sociedad civil en la mayoría de localidades.			
5. Avanzada integración interinstitucional entre entidades públicas, privadas y comunitarias, con adecuados protocolos de coordinación horizontal y vertical en todos los niveles territoriales.	X		5
<b>AE2. Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta</b>			
1. Planes básicos de emergencia y contingencia con listas de chequeo e información del personal disponible.			

ABS.  
Z

MP



2. Disposiciones legales que establecen la obligatoriedad de planes de emergencia; algunas localidades con planes operativos; articulación con entidades que producen información técnica a nivel estatal.			
3. Protocolos y procedimientos operativos y de información a la comunidad bien definidos en las localidades; varios sistemas de pronóstico y alerta operan en forma continua.			
4. Planes de emergencia y contingencia completos y asociados a sistemas de información y alerta pública en la mayoría de las localidades.	X		4
5. Preparación para la respuesta operativa con base en escenarios probables en todo el territorio; uso de tecnología de la información para la activación de procedimientos automáticos de respuesta.			
<b>AE3. Dotación de equipos, herramientas e infraestructura</b>			
1. Dotación básica e inventario de los recursos de sólo las entidades operativas y comisiones de emergencia.			
2. Centros de reservas y de equipos especializados de emergencia a nivel estatal y en algunas localidades; inventarios de recursos de otras entidades públicas y privadas.			
3. Centros de Operaciones de Emergencia (COE) bien dotados con equipos de comunicaciones y adecuados sistemas de registro; equipamiento especializado y centros de reservas en varias localidades.	X		3
4. COEs locales bien dotados y sistematizados en la mayoría de las localidades; progresiva dotación complementaria de las entidades operativas; sistema unificado de notificación de emergencias.			
5. Redes de apoyo interinstitucional, de centros de reservas y entre COEs funcionando permanentemente; amplias facilidades de reporte, comunicaciones, transporte y abastecimiento en caso de emergencia.			
<b>AE4. Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional</b>			
1. Algunos programas de capacitación y simulación de respuesta institucional a nivel interno de cada entidad y en conjunto entre varias entidades operativas de la localidad.			
2. Entrenamiento del personal y ejercicios esporádicos de simulación de situaciones emergencia y respuesta interinstitucional con todas las entidades operativas.			
3. Simulaciones de escritorio y simulacros con la participación adicional de las entidades de servicios públicos y de la administración local en varias ciudades.			
4. Coordinación de simulaciones y simulacros con la participación de personas de la comunidad, el sector privado y los medios de comunicación a nivel nacional y en algunas ciudades.	X		4
5. Prueba de planes de emergencia y contingencia y actualización de procedimientos operativos con base en ejercicios de simulación y simulacros frecuentes en la mayoría de las localidades urbanas.			
<b>AE5. Preparación y capacitación de la comunidad</b>			
1. Reuniones informativas con comunidades para ilustrar qué se debe hacer en emergencia, usualmente cuando ocurren desastres.			
2. Cursos esporádicos de capacitación con organizaciones de la sociedad, con el fin de tratar temas relacionados con desastres.			

ABR  
Z

MP



3. Programación regular actividades de capacitación comunitaria sobre comportamiento en caso de emergencia, en coordinación con entidades y ONGs relacionadas con el desarrollo comunitario.			
4. Realización de cursos frecuentes con comunidades en la mayoría de las localidades urbanas y municipios sobre preparativos, prevención y reducción de riesgos.	X		4
5. Cursos permanentes de prevención y atención de desastres en todos los municipios dentro de la programación de capacitación en desarrollo comunitario en coordinación con otras entidades y ONGs.			
<b>AE6. Planificación para la rehabilitación y reconstrucción</b>			
1. Diseño e implementación de planes de rehabilitación y reconstrucción sólo a posteriori de desastres importantes.			
2. Planeamiento de algunas medidas de recuperación provisional por parte de entidades de servicios públicos y encargadas de la evaluación de daños en algunas localidades urbanas.			
3. Procedimientos de diagnóstico, restablecimiento y reparación de infraestructura y programas de proyectos productivos para la recuperación de comunidades, a nivel estatal y en varias localidades urbanas.	X		3
4. Realización ex ante de planes y programas para la recuperación del tejido social, fuentes de trabajo y de medios productivos de las comunidades en la mayoría de las localidades urbanas.			
5. Desarrollo generalizado de planes detallados de reconstrucción de daños físicos y recuperación social con base en escenarios de riesgo; legislación específica y medidas anticipadas para futura activación.			
<b>Protección Financiera (PF)</b>			
<b>PFI. Organización interinstitucional, multisectorial y descentralizada</b>			
1. Organización básica de instituciones a nivel estatal en comisiones y con un enfoque principalmente de respuesta a emergencias.			
2. Legislación que establece una organización descentralizada para gestión integral de riesgos, interinstitucional y multisectorial, y la formulación de un plan general de gestión de riesgos.			
3. Sistemas interinstitucionales de gestión de riesgo activos a nivel local en varias localidades urbanas; trabajo interministerial a nivel estatal para diseño de políticas públicas sobre reducción de vulnerabilidad.	X		3
4. Ejecución continua de proyectos de gestión de riesgos asociados con programas de adaptación al cambio climático, protección ambiental, energía, saneamiento y reducción de la pobreza.			
5. Personal experto con amplia experiencia incorporando la gestión de riesgos en la planificación del desarrollo humano sostenible en la mayoría de localidades urbanas; sistemas de información de alta tecnología.			
<b>PF2. Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional</b>			
1. Existencia de un fondo estatal de desastres o calamidades y de algunos fondos locales en algunas localidades urbanas.			
2. Reglamentación de fondos de reservas existentes o creación de nuevos fondos para cofinanciar proyectos de gestión de riesgos a nivel local.			

AGS.  
Z

MP



3. Apoyo económico estatal y gestión de recursos nacionales para el desarrollo institucional y fortalecimiento de la gestión de riesgos en todo el territorio.	X		3
4. Progresiva creación de fondos de reservas en los municipios para la cofinanciación de proyectos, fortalecimiento institucional y recuperación en caso de desastres.			
5. Ingeniería financiera para el diseño de instrumentos de retención y transferencia de riesgos a nivel estatal; fondos de reservas funcionando en la mayoría de las localidades urbanas.			
<b>PF3. Localización y movilización de recursos de presupuesto</b>			
1. Asignación limitada de partidas del presupuesto estatal a instituciones competentes, para atención de emergencias.			
2. Disposiciones legales estableciendo la destinación de presupuesto a entidades del orden estatal, con fines de gestión de riesgos.			
3. Destinación por ley de transferencias específicas para la gestión de riesgos a nivel municipal y realización frecuente de convenios interadministrativos para la ejecución de proyectos de prevención.	X		3
4. Progresiva asignación de partidas del gasto discrecional tanto estatal como municipal para la reducción de la vulnerabilidad; creación de incentivos y tasas de protección y seguridad ambiental.			
5. Orientación y respaldo estatal de empréstitos gestionados por los municipios y localidades ante organismos multilaterales de crédito.			
<b>PF4. Implementación de redes y fondos de seguridad social</b>			
1. Subvenciones esporádicas a comunidades afectadas por desastres o en situaciones críticas de riesgo.			
2. Constitución de fondos de inversión social permanentes para el apoyo de comunidades vulnerables con focalización en los estratos socio-económicos más pobres.			
3. Redes sociales para autoprotección de los medios de sustento de comunidades en riesgo y realización de proyectos productivos de rehabilitación y recuperación posdesastre.			
4. Programas regulares de microcrédito y actividades de género orientadas a la reducción de la vulnerabilidad humana.	X		4
5. Desarrollo generalizado de programas de protección social y reducción de la pobreza integrados con actividades de mitigación y prevención en todo el territorio.			
<b>PF5. Cobertura de seguros y estrategias de transferencia de pérdidas de activos públicos</b>			
1. Muy pocos inmuebles públicos de la entidad federativa están asegurados y excepcionalmente algunos a nivel local.			
2. Disposiciones de aseguramiento de bienes públicos de obligatorio cumplimiento; deficiente aseguramiento de la infraestructura.			
3. Progresivo aseguramiento de bienes públicos e infraestructura del nivel estatal y de algunas localidades urbanas.			

*Handwritten notes:*  
AGS  
Z

*Handwritten signature:*  
MMP



4. Diseño de programas de aseguramiento colectivo de edificios, infraestructura pública o en concesión en la mayoría de las localidades urbanas.	X		4
5. Análisis e implantación generalizada de estrategias de retención y transferencia de pérdidas sobre los activos públicos, considerando consorcios de reaseguro, titularización de riesgo, bonos cat, etc.			
<b>PF6. Cobertura de seguros y reaseguros de vivienda y del sector privado</b>			
1. Bajo porcentaje de bienes privados asegurados; industria de seguros incipiente, poco solvente y sin mayor regulación.			
2. Regulación de la industria de seguros, vigilancia de su solvencia y legislación para aseguramiento del sector hipotecario y de vivienda.	X		2
3. Desarrollo de algunos estudios robustos de aseguramiento, con base en estimaciones probabilísticas avanzadas de riesgo, utilizando microzonificaciones; auditoría e inspección idónea de propiedades.			
4. Diseño de programas de aseguramiento colectivo de vivienda y de pequeños negocios entre la mayoría de gobiernos locales y las compañías de seguros, con cobertura automática de los más pobres.			
5. Fuerte impulso de programas conjuntos entre el gobierno y las compañías de seguros para generar incentivos económicos, con el fin de promover la reducción del riesgo y el aseguramiento masivo			

**VII. Con base en lo anterior, señale la contribución que se espera que tenga el Proyecto Preventivo en el desarrollo de la política de Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD) a través de la Matriz del IGR.**

El desarrollo del Proyecto Preventivo Estratégico Inmediato **“Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite”**, permitirá mejorar significativamente el Indicador de Identificación de Riesgos (IR) **IR3. Evaluación mapeo de amenazas**, el cual actualmente se encuentra en:

4. Evaluaciones con base en metodologías avanzadas y de adecuada resolución para la mayoría de las amenazas; microzonificación de algunas ciudades con base en técnicas probabilísticas.

**Antecedentes:**

Este indicador se encuentra en el número 4 porque ya que se cuenta en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México con un Mapa de susceptibilidad a movimiento de laderas para toda la ciudad actualizado en 2021. Sin embargo, se requiere tener estudios detallados y con mayor precisión para apoyar la toma de decisiones. El nivel de análisis actual es a nivel de manzana. El estudio permitirá la microzonificación de las zonas críticas a nivel de predio y las áreas prioritarias con población expuesta en el volcán Cerro del Chiquihuite.

La resolución de estudio, análisis y representación juega un papel determinante en los resultados a obtener, en las decisiones que habrán de tomarse y en las medidas de mitigación específicas a llevar a cabo. La necesidad de contar con una definición de gran detalle es debido a que en el caso de estudio se encuentra involucrada una densidad de población considerable, distribuida de manera aleatoria y con condiciones de vulnerabilidad altamente heterogéneas, así como la muy variada respuesta social frente a las condiciones de peligro. Los trabajos previos en el área si bien es cierto que proporcionan una identificación y caracterización del peligro en términos generales, la escala a la que se han elaborado resulta poco conveniente para la optimización de recursos disponibles y de las medidas de mitigación a aplicar. La base cartográfica utilizada

ARG.  
Z

MP



1:50 000 normalmente en los trabajos existentes, no permite considerar la escala real del problema que, en la mayoría de los casos es submétrica como por ejemplo los flujos de detritos y de unos pocos metros para bloques de roca.

#### Justificación:

La caracterización de los elementos involucrados en el estudio se realizará directo en campo tomando en cuenta la descripción y documentación de macizos rocosos desde el punto de vista geotécnico (Bieniawski, 1973) y se integrará a la información geológica de detalle de forma general para los afloramientos y de manera particular para cada bloque, tomando de base modelos digitales del terreno a una resolución de medio metro, adquiridas con drones y con escáner laser topográfico para poder tener definición tanto en la componente vertical como en la horizontal y de esta manera la representación del terreno sea lo más fiel posible. La delimitación al interior del macizo rocoso se determinará a partir de métodos geofísicos, concretamente radar de penetración terrestre, esto contribuirá a definir la geometría de los bloques y complementará la densidad de fracturamiento.

El modelo digital a detalle permitirá hacer análisis geométricos virtuales en aquellos sitios de difícil acceso mediante la técnica de inspección remota apoyada en vehículos aéreos no tripulados, estos datos serán correlacionados con aquellos adquiridos en los sitios donde sí se puedan tomar directamente. La integración de esta información se hará en un sistema de información geográfico de código abierto que permita realizar los cálculos pertinentes para la generación de modelos cartográficos que se operaran mediante el álgebra de mapas de acuerdo con el análisis derivado de las variables de manera previa.

Se anexa evidencia documental:

**Anexo 2:** Capa Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en medio magnético

**Anexo 6:** Metodología del Estudio, en formato impreso sin texto al reverso, constante en \_\_\_\_\_ fojas

**Anexo 8:** Otros Estudios realizados en la zona en formato digital en medio magnético

MP

R

#### VIII. Soporte técnico del Proyecto Preventivo: mapas, estadísticas, diagramas, planos, etc.

**Anexo 1:** Atlas de Riesgos de Tlalnepantla Estado de México 2022 en formato digital en medio magnético

**Anexo 2:** Capa Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en medio magnético

**Anexo 6:** Metodología del Estudio, en formato impreso sin texto al reverso, constante en \_\_\_\_\_ fojas

**Anexo 8:** Otros Estudios realizados en la zona en formato digital en medio magnético

**Anexo 13:** Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en medio magnético.

**Anexo 18:** Argumento Proyecto, en formato impreso sin texto al reverso, constante en \_\_\_\_\_ fojas

**Anexo 19:** Alcances cuantitativos y cualitativos del proyecto, en formato impreso sin texto al reverso, constante en \_\_\_\_\_ fojas.

MP



**IX. Análisis de alternativas del proyecto en función del Riesgo para el cual se prevé la Acción Preventiva, incluyendo el análisis económico**

OBJETIVO ESPECÍFICO O META	ALTERNATIVA			JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN	COSTO
	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES		
Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite", que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.	Evacuar a la población señalada en el Atlas de Riesgos que vive en zonas de Muy Alta Susceptibilidad de laderas	Esto brindaría mayor seguridad, pues se estaría protegiendo a todo el sistema expuesto, de acuerdo con la información de la cual se dispone hasta el momento	Implica un mayor costo, porque se trata de cientos de miles de habitantes, que viven en las laderas del Chiquihuite, por lo que la logística para evacuarlos y albergarlos en refugios temporales implicaría mucho mayor costo y tiempo	Se considera más efectivo determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite", que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado, porque se contará con un análisis más fino del riesgo, el cual no existe hasta el momento, lo cual prioriza la seguridad de la población en menor tiempo y costo.	\$ 5,934,005.48
Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.	Reubicar a la población señalada en el Atlas de Riesgos que vive en zonas de Muy Alta Susceptibilidad a movimientos de laderas	Esto brindaría mayor seguridad, pues se estaría relocalizando a todo el sistema expuesto, de acuerdo con la información de la cual se dispone hasta el momento	Mucho mayor costo y tiempo, porque se trata de cientos de miles de habitantes, que viven en zonas de riesgo en las laderas del Chiquihuite a quienes habría que construirles viviendas o departamentos lo cual costaría miles de millones de pesos. Además, cabe la posibilidad de que se vuelan a invadir las laderas.	Se considera más efectivo determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis porque así se puede priorizar las zonas habitacionales a las cuales dar atención en menor tiempo y costo.	\$ 6,977,831.48
3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por	Realizar un análisis estadístico de la población expuesta cruzando la información disponible del INEGI	Menor costo, porque se haría un análisis de gabinete, con los datos	Mucho menor precisión y confiabilidad en la información generada de este modo, pues	Se considera más efectivo realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio	\$ 8,237,055.56

AGS  
A

MP



OBJETIVO ESPECÍFICO O META	ALTERNATIVA			JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN	COSTO
	DESCRIPCIÓN	FORTALEZAS	DEBILIDADES		
medio de sistemas de información geográfica.	y Catastro con la información disponible actualmente sobre movimientos de Laderas en los Atlas de Riesgos	disponibles actualmente.	como se explicó arriba la información disponible sobre este peligro es a muy gran escala.	de sistemas de información geográfica utilizando los datos obtenidos en el objetivo anterior, lo cual brinda mucho mayor precisión.	
4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.	Recomendar acciones de mitigación masivas, utilizando la información disponible, como la construcción de más muros de gavión	Ninguna, pues se tendrían que construir muros de gavión en muchas zonas y no se sabría si serían efectivos para proteger a la población.	Mayor costo y menor seguridad, pues los muros de gavión pueden no ser suficientes para contener bloques muy grandes de roca o pueden convertirse en proyectiles ante su impacto, dañando a la población.	Se considera más recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis lo cual tendría menor costo, mayor efectividad y en menor tiempo.	\$ 7,675,107.48

AGS

**X. Matriz de Riesgos del Proyecto Preventivo**

Objetivo específico o meta	Riesgo asociado	Medida(s) o acción(es) de mitigación del Riesgo durante la vida del Proyecto Preventivo	Factores externos necesarios para el logro de los objetivos y resultados del Proyecto Preventivo
1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas y estructurales del volcán "Cerro del Chiquihuite" mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.	Manifestaciones de inconformidad de los pobladores del área debido a las características socioculturales del Chiquihuite, por la difusión de noticias falsas, que obstaculicen el trabajo de campo.	Contar con equipos y brigadas de investigación multidisciplinarias, para los trabajos de campo, que cuenten con especialistas en ciencias sociales y comunicación para una divulgación efectiva de la ciencia brindando atención e información oportuna y clara a la población local, para que entiendan el proyecto y faciliten su realización.	Adecuada coordinación entre las instituciones y autoridades participantes en el proyecto, investigadores, autoridades en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana, tanto del Estado de México como de la Ciudad de México.
2. Determinar zonas críticas de movimientos de ladera resultantes del modelado.	Impacto de fenómenos producto del cambio climático en la determinación de zonas críticas, por el aumento de lluvias torrenciales.	Análisis detallado de las variables involucradas en los movimientos de ladera, poniendo especial cuidado en las variables hidrometeorológicas y su interacción con las demás variables.	Adecuada coordinación entre las instituciones y autoridades participantes en el proyecto, investigadores, autoridades en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana, tanto del Estado de México como de la Ciudad de México.
3 Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite	Los avances en la modelación de datos para la predicción de escenarios, presenta el riesgo	Tener en cuenta en la investigación la mayor abundancia de fenómenos	Adecuada coordinación entre las instituciones y autoridades participantes en,

A

AGS



<p>por medio de sistemas de información geográfica</p>	<p>de mayor abundancia de fenómenos hidrometeorológicos, como huracanes, inundaciones, que inciden directamente en el movimiento de ladera.</p>	<p>hidrometeorológicos, como huracanes, inundaciones, que inciden directamente en el movimiento de ladera, así como los efectos asociados del Cambio Climático y faciliten su realización.</p>	<p>el proyecto, investigadores, autoridades en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana, tanto del Estado de México como de la Ciudad de México.</p>
<p>4 Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica.</p>	<p>Manifestaciones de inconformidad de los pobladores del área debido a las características socioculturales del Chiquihuite, por la difusión de noticias falsas, que obstaculicen el trabajo de campo, así como todo lo relacionado a los efectos del cambio climático, tanto para las recomendaciones de mitigación, como para la integración del estudio.</p>	<p>Contar con equipos y brigadas de investigación multidisciplinarias, para los trabajos de campo, que cuenten con especialistas en ciencias sociales y comunicación para brindar atención e información oportuna y clara a la población local, para que entiendan el proyecto, sus implicaciones por el cambio climático y faciliten su realización.</p>	<p>Adecuada coordinación entre las instituciones y autoridades participantes en el proyecto, investigadores, autoridades en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, Medio Ambiente y Seguridad Ciudadana, tanto del Estado de México como de la Ciudad de México.</p>

AGS

AGS

AGS

**XI. Descripción del Riesgo para el cual se prevé la Acción Preventiva y mapa georeferenciado en el que se identifique la zona de Riesgo**

El domo volcánico llamado "Cerro del Chiquihuite" se localiza entre las coordenadas -99.1256471412173 y 19.5364212657524, administrativamente su territorio está dividido entre la alcaldía Gustavo. A. Madero de la Ciudad de México y el municipio de Tlalnepantla, Estado de México, gran parte de su territorio forma parte del Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe.

Geológicamente el Chiquihuite forma parte de la Sierra de Guadalupe, que se formó hace más de 10 millones de años, debido a la actividad volcánica en la zona, la cual generó en este lugar un domo volcánico compuesto por capas de rocas andesitas, dacitas, arena o ceniza, gravilla y fragmentos de roca de diversos tamaños, por lo que sus laderas actualmente presentan pendientes inestables y erosionadas con inclinaciones de hasta 40, 60 y 90 grados. El Chiquihuite se eleva 2,730 metros sobre el nivel medio del mar y destaca en la Cuenca de México por su elevada altura y posición geográfica, debido a lo cual ha sido utilizado para la instalación de antenas de telecomunicación en su parte superior, por lo que también es conocido como "Cerro de las Antenas".

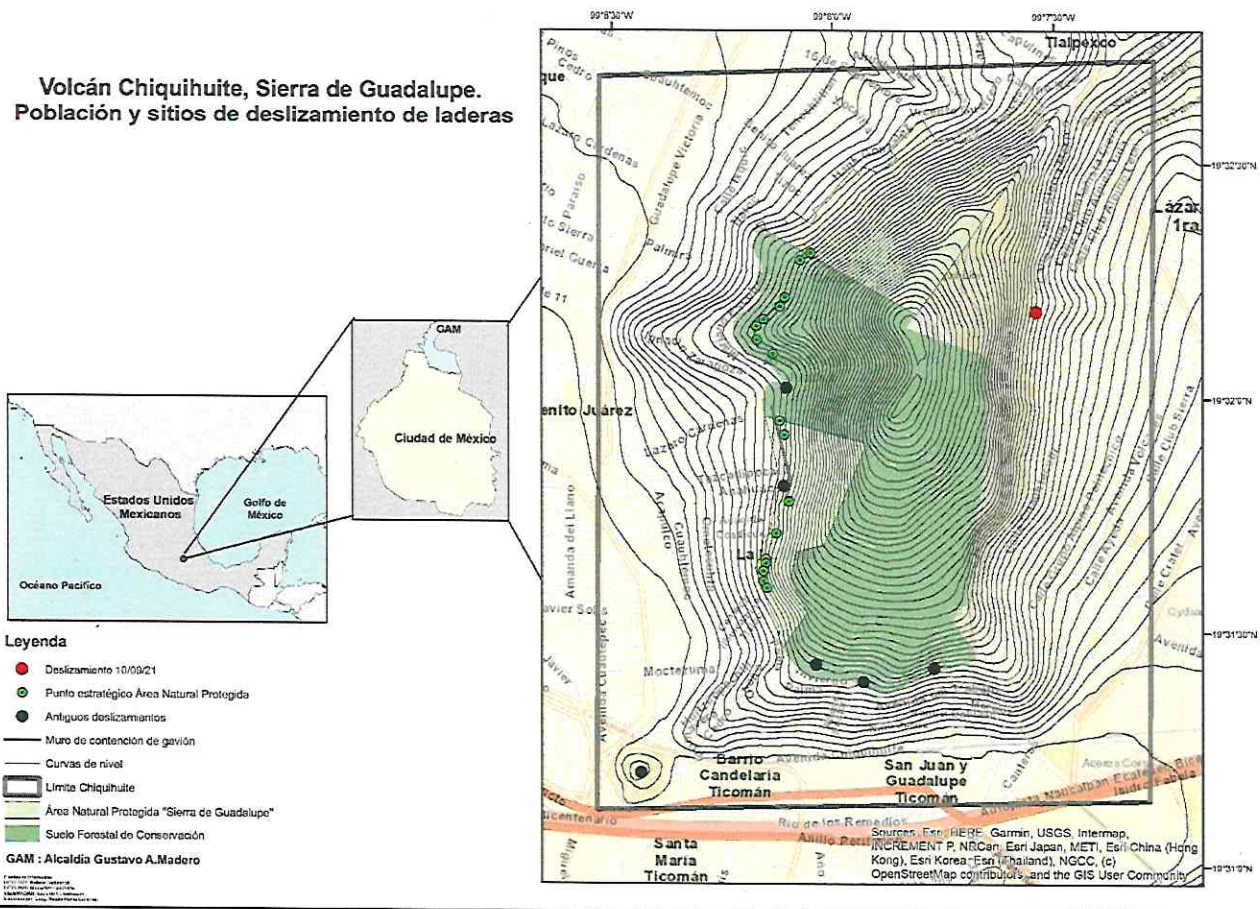
En la actualidad el Chiquihuite se encuentra densamente poblado, como resultado de la explosión demográfica en el área metropolitana de la Ciudad de México, que constituye una de las regiones con mayor concentración poblacional a nivel global, con más de 22 millones de habitantes, -17% de la población nacional en tan sólo el 0.4% del territorio del país-, (INEGI, 2020).

El cono Volcánico "Cerro del Chiquihuite", en la Sierra de Guadalupe, es un ejemplo claro de lo que sucede cuando la ocurrencia recurrente de movimientos y deslizamientos de laderas no es contemplada en la planificación urbana y el ordenamiento territorial, con visión de gestión integral de riesgos, ya que, aunque sus laderas están clasificadas como de Alto y Muy Alto índice de susceptibilidad al deslizamiento de laderas en el Atlas de Riesgo Nacional, éstas se encuentran densamente pobladas, por lo que eventos como el caído de rocas sobre viviendas del día 10 de septiembre de 2021 en la colonia Lázaro Cárdenas del municipio de Tlalnepantla, Estado de México, son recurrentes en el Chiquihuite, ya que históricamente se han presentado desprendimientos frecuentes debido a la composición inestable de este domo volcánico.

Como resultado del crecimiento de la Ciudad de México y su zona conurbada, muchas de las colonias que hoy existen en el Chiquihuite se formaron por asentamientos irregulares, sin embargo, actualmente la mayoría de ellas cuentan con todos los servicios y con una alta densidad poblacional (Imagen 1). Estas colonias tienen diversos grados de consolidación y así mismo de vulnerabilidad, ya que las laderas del Chiquihuite, continúan siendo invadidas por asentamientos irregulares de nueva creación, como sucede en la Colonia Tlalpexco, en la Alcaldía Gustavo A. Madero (GAM), donde una gran cantidad de viviendas son de reciente fabricación y de materiales precarios (Figs. 2, 3 4 y 5).

Las pronunciadas pendientes de la región hacen casi inaccesibles los servicios de emergencia y de elementos de la seguridad ciudadana. Durante las visitas de campo que hemos realizado al Chiquihuite y sus alrededores hemos observado la prevalencia de viviendas de varios niveles y que albergan a 4, 5 o hasta 7 familias en un mismo predio.

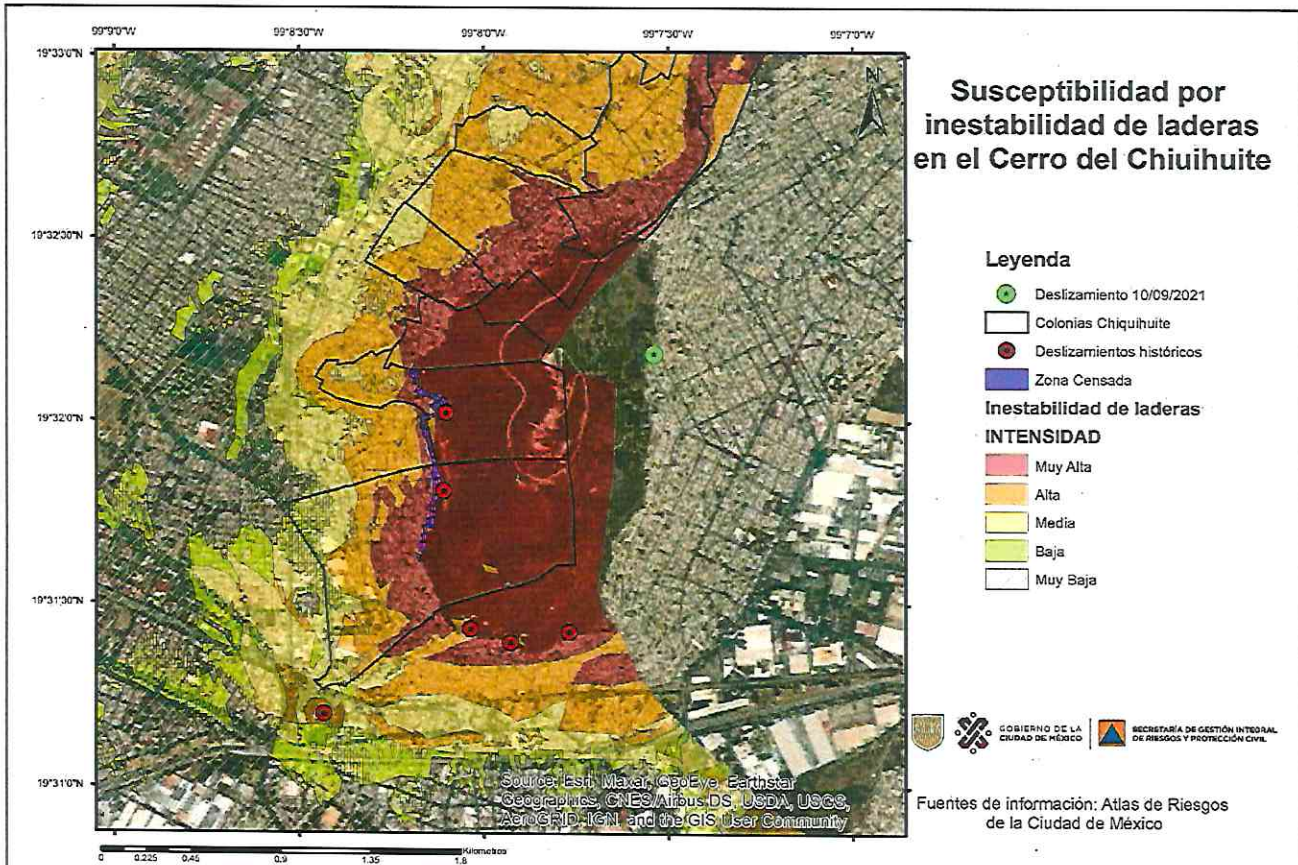
**Volcán Chiquihuite, Sierra de Guadalupe.  
Población y sitios de deslizamiento de laderas**



*Handwritten notes in blue ink:*  
GAM  
Z

**Figura 5.** Domo volcánico Cerro Chiquihuite, Sierra de Guadalupe. Población y sitios de deslizamiento de laderas. Fuente: Mungaray et-al, (2023).

*Handwritten signature in blue ink:*  
Mungaray

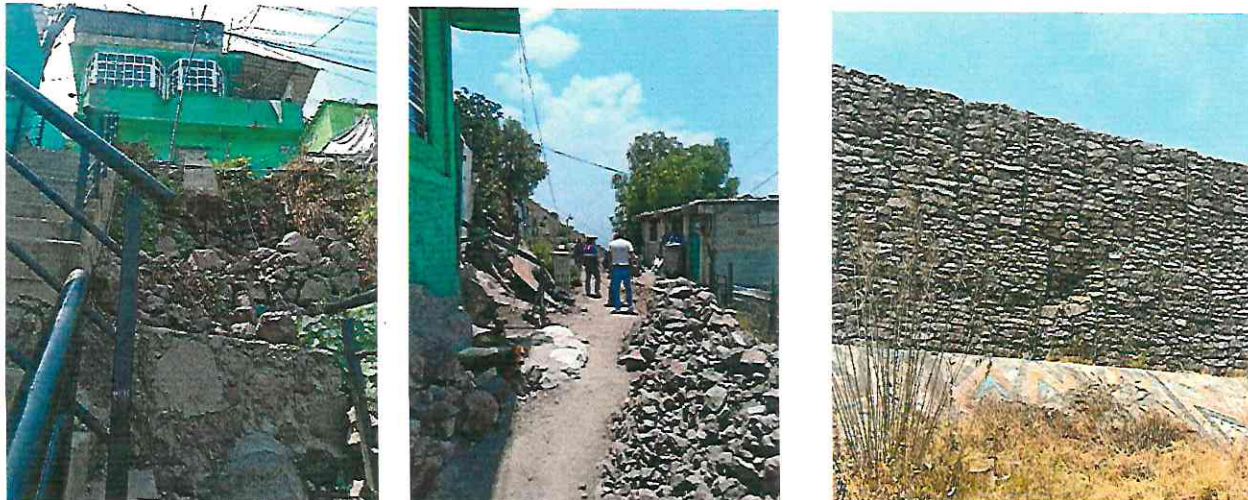


ABC

A

**Figura 6.** Susceptibilidad por inestabilidad de laderas en el Cerro del Chiquihuite. Fuente: Atlas de Riesgo de la CDMX (2023).

En la ladera poniente del Chiquihuite existe un muro de gavión (Imagen 3) de más de 300 m de largo, que ha protegido a los habitantes de colonias como La Pastora y Benito Juárez de las caídas de rocas durante los últimos 20 años. Esto ha dado a los pobladores de esta zona un sentido de falsa seguridad, pues muchos de ellos no están conscientes del peligro de caída de rocas, pues debido a lo inclinado de las pendientes y al tamaño de los bloques que pueden desprenderse, éstos pueden fácilmente destruir el muro y proyectar sus componentes como proyectiles, o brincarlos y caer sobre las viviendas.



**Figura 7.** Imágenes 1, 2 y 3. Viviendas en las laderas del Chiquihuite y muro de gavión.

AMP

Por otra parte, la población del Chiquihuite no está consciente de vivir en las faldas de un antiguo volcán extinto ni del peligro que esto representa, pues actualmente se le llama simplemente “Cerro del Chiquihuite”, invisibilizando el riesgo que implica establecer viviendas en sus laderas. Este conocimiento de él origen volcánico de la zona, incluye que la capa de suelo no es profunda para una mayor introducción de arbolado o matorral que afirme con raíces la ladera, como se ha introducido en el pasado. Así mismo los efectos del Cambio Climático podrían acelerar la saturación de humedad, que podrían acelerar los movimientos de la zona.

Debido a lo anterior existe el riesgo de que eventos como el del 10 de septiembre de 2021, pueden volver a ocurrir en cualquier momento, incluso con la caída de bloques mucho mayores, generando daños y pérdidas considerables, tanto en la alcaldía GAM como en Tlalnepantla.

La población aproximada que se encuentra expuesta es de alrededor de 423,004 personas que viven en la zona, de la cuales 211,293 son mujeres y 211,801 son hombres, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, consultado el 8/02/2024.

**XII. Descripción de la Vulnerabilidad de la población e infraestructura expuesta**

Los datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del INEGI, muestran altos porcentajes de población en situación vulnerable para la alcaldía Gustavo A. Madero y para el Municipio de Tlalnepantla, pues, aunque ambos municipios tienen un índice muy bajo de vulnerabilidad social, y un grado de rezago social y grado de marginación muy bajo de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, así como baja vulnerabilidad ante el Cambio Climático, ambas demarcaciones destacan por albergar población en situación de pobreza y pobreza extrema, como se observa en la Fig. 8.

*Handwritten note: AGC*



**Figura 8. Indicadores Municipales de peligro y vulnerabilidad. Tlalnepantla del Estado de México. Fuente: CENAPRED (2023).**

Indicadores de Vulnerabilidad	Tlalnepantla de Baz	GAM
Población en pobreza 2020	36.69%	33.78%

*Handwritten signature*

Personas en pobreza 2020	268,492	381,752
Población en situación de extrema pobreza 2020	3.92%	3.69%
Personas en situación de extrema pobreza 2020	28,682	41,672
Población sin afiliación a servicios de salud:	189,088	300,902

De igual forma en las colonias asentadas sobre las laderas del Chiquihuite, existen varios sectores donde la población femenina por manzana se encuentra entre el 54 y el 70%. Así como población menor de 14 años en las zonas de más alto riesgo, con porcentajes hasta del 45% por manzana y personas de 65 años y más también con altos porcentajes de ocupación del Chiquihuite. Así mismo el grado promedio de estudios en estas colonias también es bajo, inferior al promedio estatal. Se observan también bajos índices de población con seguridad social (Ver Anexo 3).

Además, en el Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, el Chiquihuite aparece con indicadores de Muy Alta Vulnerabilidad Social al fracturamiento, de acuerdo con estimaciones del CENAPRED.

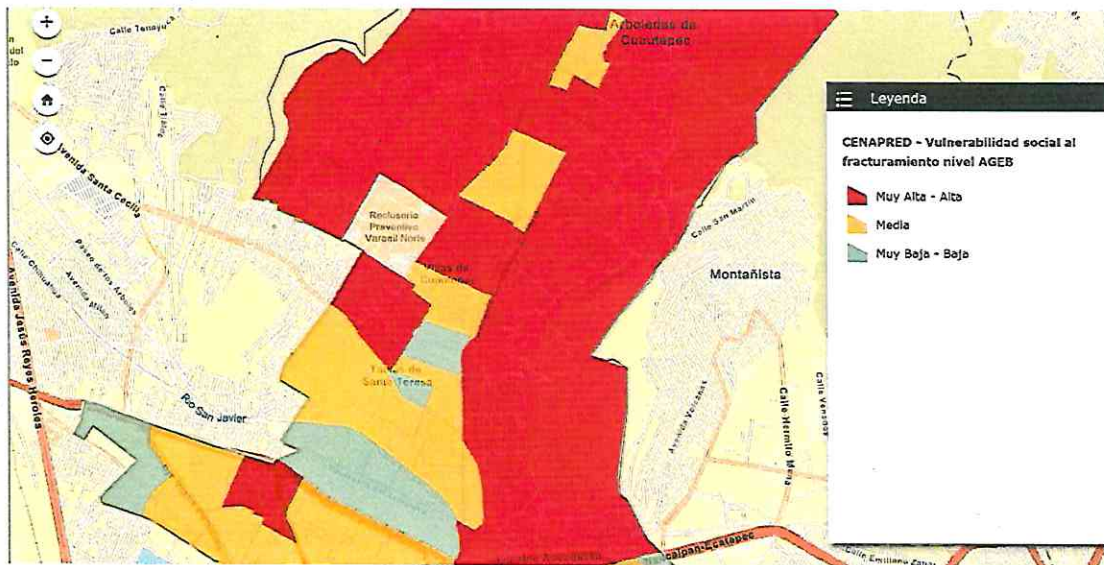


Figura 9. Vulnerabilidad social al fracturamiento nivel AGE. Fuente: CENAPRED (2023).

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED), todas las laderas del volcán “Cerro del Chiquihuite” presentan indicadores de susceptibilidad por movimiento de laderas entre Alto y Muy Alto, por lo que no se recomienda su uso habitacional. No obstante, las faldas del Chiquihuite se encuentran densamente pobladas (Fig. 9).

Por el lado de la Ciudad de México se encuentran las colonias Vista Hermosa, Tlalpexco, Ahuehuetes, El Carmen, Castillo Chico, Castillo Grande, Ampliación Castillo Grande, Benito Juárez, Ampliación Benito Juárez, El Arbolillo, La Pastora, Candelaria Ticomán, entre otras. Por el lado del Estado de México se localizan las colonias Lázaro Cárdenas 1ra sección, Lázaro Cárdenas 2da sección, Lázaro Cárdenas 3ra sección, entre otras.

ABC

A

mp



Debido al crecimiento de la Ciudad de México y su zona conurbada, muchas de estas colonias se formaron por asentamientos irregulares, sin embargo, actualmente esta zona tiene una alta densidad poblacional. Durante las visitas de campo que hemos realizado al Chiquihuite y sus alrededores hemos observado la prevalencia de viviendas de varios niveles y que albergan a 4, 5 o hasta 7 familias en un mismo predio.

Estas colonias tienen diversos grados de consolidación y así mismo de vulnerabilidad, ya que las laderas del Chiquihuite, continúan siendo invadidas por asentamientos irregulares de nueva creación, como sucede en la Colonia Tlalpexco, en la Alcaldía Gustavo. A. Madero (GAM), donde una gran cantidad de viviendas son de reciente fabricación y de materiales precarios.

Las pronunciadas pendientes de la región hacen casi inaccesibles los servicios de emergencia y de elementos de la seguridad ciudadana. Durante las visitas de campo que hemos realizado al Chiquihuite y sus alrededores hemos observado la prevalencia de viviendas de varios niveles y que albergan a 4, 5 o hasta 7 familias en un mismo predio.

La población expuesta tiene la siguiente distribución:

Estado	Población total	Viviendas totales	Población Masculina	Población Femenina	Población <12 años	P <12 años masc.	P <12 años fem.	P > 60 años	P > 60 años masc.	P >60 años fem.
Estado de México	117,044	31,789	57,145	59,899	27,304	13,933	13,371	9,477	4,286	5,191
Ciudad de México	306,050	84,113	154,656	151,656	61,818	31,451	30,367	28,425	12,995	15,430
<b>Total</b>	<b>423,094</b>	<b>115,902</b>	<b>211,801</b>	<b>211,293</b>	<b>89,122</b>	<b>45,384</b>	<b>43,738</b>	<b>37,902</b>	<b>17,281</b>	<b>20,621</b>

[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM\\_ENT=Distrito%20Federal&CVE\\_ENT=09](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Distrito%20Federal&CVE_ENT=09)

La población aproximada que se encuentra expuesta es de alrededor de 423,004 personas que viven en la zona, de la cuales 211,293 son mujeres y 211,801 son hombres, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, consultado el 8/02/2024, como se observa en la fig. 10.

AGC  
Z

amp

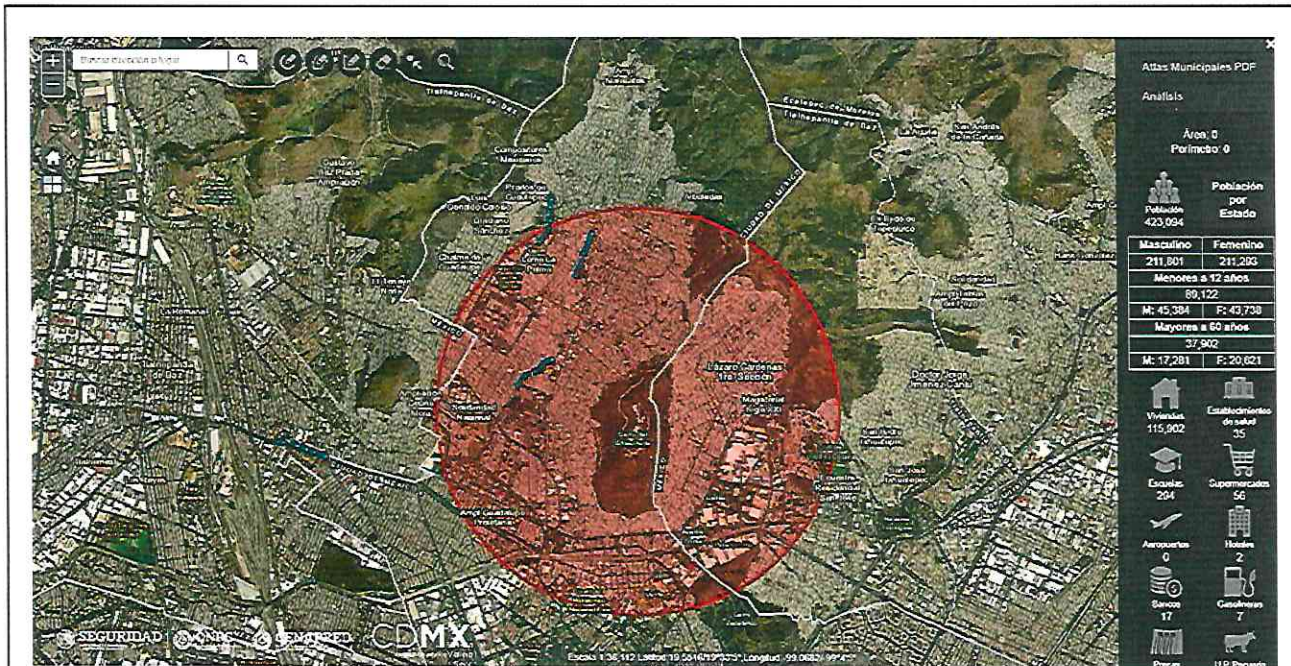


Figura 10. Población Expuesta. Fuente: CENAPRED (2023).

A esta cantidad es necesario agregar la población flotante, la cual varía mucho, dependiendo del día de la semana, la época del año y de fenómenos globales, como la migración nacional de personas provenientes de otros estados en búsqueda de oportunidades de trabajo y la migración internacional de refugiados, como es el caso actual de migrantes haitianos y centroamericanos.

Como se muestra en la Figura 10 en la región más de 115,000 viviendas expuestas a diferentes grados de peligro por movimientos de ladera, así como 294 escuelas y 35 establecimientos de salud.

Además, es necesario señalar que la Sierra de Guadalupe, reserva natural del Valle de México, y reducida a 5 mil 300 hectáreas distribuidas en los municipios de Tlalneptla, Coacalco, Tultitlán y Ecatepec por el crecimiento de la mancha urbana, aún cuenta con un potencial para captar anualmente 55 millones de metros cúbicos de agua pluvial, favoreciendo la infiltración de la misma a los mantos freáticos y evitando inundaciones en las zonas bajas periféricas.

Asimismo, su bosque puede capturar más de 4 millones de toneladas de bióxido de carbono y producir cerca de 3 millones de toneladas de oxígeno. Pese a estos beneficios ambientales, el macizo montañoso vive en riesgo ante el crecimiento de la población de manera irregular, en torno a ella viven cerca de 5 millones de habitantes y como resultado de su invasión con la creación de asentamientos irregulares, en las últimas cuatro décadas se perdieron mil 400 hectáreas de zonas forestales.

El presente Proyecto Preventivo ha sido planteado de manera interdisciplinaria e interinstitucional, por lo que sus objetivos han sido trabajados en conjunto con diversas instituciones, entre las que se encuentra el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (SANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México, en particular con los responsables del Área Natural Sierra de Guadalupe, quienes tienen presencia en la zona del Chiquihuite y realizan una vigilancia periódica en materia de educación ambiental y de combate a incendios forestales, así como diversos foros ciudadanos en conjunto con la CORENA, Dirección General con la que actualmente se impulsa el Foro "Voces por la Sierra de Guadalupe", con participación de la sociedad civil y de diversos especialistas, por lo que dichas instituciones también apoyarán para la difusión y vinculación del proyecto a nivel local.

ABC

D

MP



Por lo que el presente Proyecto Preventivo ayudará a detener la invasión del Suelo de Conservación e integrar un programa piloto para la atención de casos similares en el país, que, en términos generales, dadas las condiciones orográficas del mismo y la creciente expansión de los núcleos de población abarcan un porcentaje considerable de centros urbanos.

**XIII. Descripción de las actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto Preventivo y medida en que repercutirán en la reducción del Riesgo**

Fase	Descripción de la actividad Especifique las acciones y/o productos	Insumos	Costo previsto Incluya monto	Impacto en la reducción del riesgo
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1.</b> Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.				
Actividad 1	<p>Para llevar a cabo un análisis exhaustivo del riesgo asociado al volcán "Cerro del Chiquihuite", se implementará una serie de actividades estructuradas en varias etapas clave, las cuales se describen a continuación:</p> <p><b>Programa para Zonas de Levantamiento:</b> Se definirán áreas específicas para la recolección de datos geológicos y estructurales. Estas zonas de levantamiento serán seleccionadas en función de su relevancia para los movimientos de laderas y otras manifestaciones geológicas críticas.</p> <p><b>Levantamiento de Campo Preliminar:</b> Se realizará una primera fase de trabajo de campo para recopilar información inicial sobre las características geológicas, geomorfológicas y estructurales del volcán. Esta actividad incluirá la toma de mediciones, la recolección de muestras y la identificación de puntos críticos para el riesgo.</p> <p><b>Análisis Fotogeológico Multitemporal:</b> Se utilizarán imágenes satelitales y aéreas de diferentes periodos para analizar los cambios en la morfología del terreno a lo largo del tiempo. Este análisis multitemporal permitirá identificar patrones de inestabilidad y erosión, así como evaluar posibles deslizamientos anteriores.</p> <p><b>Definición de Relaciones Litológicas y Tipos:</b> A partir de los datos obtenidos en campo y los análisis geológicos previos, se definirán las relaciones entre las distintas unidades litológicas presentes en el área. Se establecerán las características y tipos de rocas que componen el volcán, lo cual es fundamental para entender su comportamiento ante eventos geodinámicos.</p> <p><b>Definición de Estructuras:</b> Se identificarán y cartografiarán las estructuras geológicas presentes en el área, tales como fallas, fracturas y</p>	<p><b>Recursos Humanos:</b> geólogos, geofísicos, especialista en SIG, topógrafos, operadores de equipo especializado, técnicos de campo, etc.</p> <p><b>Materiales y equipo de campo:</b> GPS de alta precisión, brújula geológica, estación total, dron, radar de penetración, equipo de seguridad, cámara fotográfica, estudios geológicos y geomorfológicos previos, mapas topográficos y cartografía digital, datos meteorológicos, imágenes de satélite, vehículos, etc.</p> <p><b>Software especializado de:</b> modelado geológico, geotecnia, SIG, procesamiento de datos topográficos y fotogrametría etc.</p>	\$ 5,934,005.48	se contará con un análisis más fino del riesgo, el cual no existe hasta el momento, lo cual prioriza la seguridad de la población en menor tiempo y costo.

AGG  
A

mp



	<p>plegamientos, que puedan influir en la estabilidad del terreno. Este análisis permitirá determinar qué zonas son más propensas a sufrir deslizamientos o movimientos de ladera.</p> <p><b>Definición de Cronología Relativa de Eventos:</b> Se elaborará una cronología relativa de los eventos geológicos más importantes que han afectado el área del Cerro del Chiquihuite. Esto incluirá la identificación de erupciones, movimientos de masa y otros fenómenos que puedan haber alterado su morfología a lo largo del tiempo.</p>			
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b> Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.</p>				
	<p>Actividad 2. Como parte del análisis integral del riesgo en el Cerro del Chiquihuite, se llevará a cabo una serie de actividades esenciales para identificar las áreas que requieren atención urgente, con el fin de optimizar el tiempo y los costos asociados a las medidas de mitigación. Estas actividades incluyen:</p> <p><b>Documentación de Eventos Históricos:</b> Se recopilará y analizará toda la información disponible sobre eventos geológicos y movimientos de ladera ocurridos en el pasado. Este registro histórico proporcionará un contexto fundamental para entender la recurrencia y el impacto de los deslizamientos y otros fenómenos en el área.</p> <p><b>Inventario Integrado de Movimientos:</b> Se elaborará un inventario exhaustivo que integre todos los movimientos de ladera conocidos, tanto históricos como recientes, a través de datos geológicos, geotécnicos y fotogramétricos. Este inventario permitirá establecer patrones de inestabilidad en el terreno y servirá como base para futuras evaluaciones de riesgo.</p> <p><b>Identificación de Elementos Geomorfológicos:</b> Se identificarán y cartografiarán los elementos geomorfológicos clave del área, tales como pendientes pronunciadas, fallas activas, depresiones, áreas de acumulación de materiales sueltos, entre otros. Estos elementos son críticos para comprender los factores que influyen en la dinámica del terreno y su estabilidad.</p> <p><b>Identificación de Zonas de Alteración:</b> Se procederá a la identificación de zonas alteradas por procesos geológicos o antropogénicos, como la erosión, la construcción no planificada o la deforestación. Estas áreas de alteración son particularmente vulnerables a los deslizamientos y requieren una evaluación detallada</p>	<p><b>Recursos Humanos:</b> geólogos, geofísicos, geotecnia, especialista en sistema de información geográfica, topógrafos, operadores de equipo especializado, técnicos de campo, etc.</p> <p><b>Variables por analizar:</b> topografía. - Datos del relieve, pendientes y características morfológicas del terreno (mapas topográficos, modelos digitales de elevación - DEM). Geología. - Información sobre la composición, estructura y tipo de rocas en la zona. Geomorfología. - Mapa de las unidades geomorfológicas que ayuden a identificar las zonas más vulnerables a los movimientos de laderas. Hidrología. - Datos sobre drenajes superficiales, presencia de agua subterránea y patrones de escorrentía, que influyen en la estabilidad de las laderas. Vegetación. - Información sobre la cobertura vegetal, que puede influir en la retención de suelos y en la estabilidad del terreno. Precipitación. - Datos históricos y actuales de lluvias, para identificar patrones que podrían desencadenar movimientos de laderas. Actividad sísmica. - Datos de eventos sísmicos en la zona, que podrían generar inestabilidad en las laderas. Uso de suelo: Mapas del uso actual del suelo, infraestructura, construcciones, y otras intervenciones humanas que puedan alterar la estabilidad natural del terreno, etc.</p> <p><b>Equipos y herramientas:</b> GPS de alta precisión, drones, sensores geotécnicos y geofísicos, estación total, etc.</p>	<p>\$ 6,977,831.48</p>	<p>ayudará a priorizar las zonas habitacionales a las cuales dar atención urgente, en menor tiempo y costo.</p>

ABR.  
Z

mp



	<p>para implementar medidas correctivas.</p> <p><b>Identificación de Zonas Críticas:</b> Con base en el análisis de los eventos históricos, el inventario de movimientos y la caracterización geomorfológica, se determinarán las zonas críticas que representan mayor riesgo para la población y la infraestructura. Estas zonas serán priorizadas para la intervención y mitigación de riesgos.</p>	<p><b>Software especializado de:</b> modelado geológico, geotecnia, SIG, procesamiento de datos topográficos y fotogrametría, etc.</p>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b> Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.</p>				
<p>Actividad 3</p>	<p>Esta actividad consiste en el análisis, procesamiento e interpretación de la información recopilada en los estudios previo y datos obtenidos en campo. Esta actividad es fundamental para comprender la relación entre las áreas de riesgo geológico y la distribución de la población, con el objetivo de priorizar las acciones de prevención y protección.</p> <p><b>Recolección y procesamiento de datos geoespaciales:</b> Se integrarán bases de datos geológicas, geomorfológicas y demográficas dentro de un entorno SIG, lo que permitirá visualizar la relación entre las áreas de riesgo por movimientos de ladera y las zonas pobladas. Esto incluirá información sobre pendientes, estructuras geológicas y la vulnerabilidad de las laderas.</p> <p><b>Identificación de áreas de riesgo:</b> Mediante la superposición de capas geoespaciales, se identificarán las áreas críticas en las laderas del Chiquihuite que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos. Este proceso utilizará análisis de pendientes, estabilidad del terreno, presencia de fallas y otras variables geológicas.</p> <p><b>Mapeo de la población expuesta:</b> Utilizando datos censales y otros recursos demográficos, se elaborarán mapas detallados que muestren la densidad de población y las infraestructuras ubicadas en las zonas de riesgo. Estos mapas facilitarán la identificación de comunidades vulnerables y áreas donde las medidas de mitigación deben ser implementadas con mayor urgencia.</p> <p><b>Evaluación de impacto:</b> El análisis permitirá evaluar el impacto potencial de los movimientos de ladera sobre la población, infraestructuras críticas y servicios básicos. Esta información será crucial para diseñar estrategias de mitigación que protejan tanto a las personas como a sus bienes.</p> <p><b>Priorización de acciones preventivas:</b> Los resultados del análisis espacial proporcionarán una base sólida para priorizar las zonas habitacionales que requieren</p>	<p><b>Recursos Humanos:</b> geólogos, geofísicos, geotecnia, especialista en sistema de información geográfica, topógrafos, operadores de equipo especializado, técnicos de campo, etc.</p> <p><b>Variables por analizar:</b> Modelos digitales de elevación, mapas geomorfológicos, mapas geológicos, mapas de riesgo de deslizamiento, censo de población, mapas de uso del suelo, base de datos de infraestructura urbana, ubicación de albergues y zonas seguras, infraestructura crítica, etc.</p> <p><b>Equipos y herramientas:</b> GPS de alta precisión, drones, sensores geotécnicos y geofísicos, estación total, imágenes aéreas de alta resolución, datos LIDAR, etc.</p> <p><b>Software especializado de:</b> modelado espacial y análisis de riesgo, modelos de simulación de deslizamiento, bases de datos espaciales, etc.</p>	<p>\$ 8,237,055.56</p>	<p>brindará mucho mayor precisión para la detección de zonas de viviendas expuestas a los movimientos de laderas</p>

ARR.  
Z

AMP



		atención inmediata. Esto permitirá a las autoridades locales y a los equipos de protección civil implementar medidas preventivas y planes de evacuación en las áreas de mayor riesgo.			
<b>OBJETIVO ESPECIFICO 4</b> Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.					
	Actividad 4	<p>El análisis geocientífico realizado sobre el Cerro del Chiquihuite permitirá obtener datos fundamentales a través de la elaboración de modelos cartográficos, modelos 3D, la identificación de zonas susceptibles y la identificación de áreas clave para obras de mitigación. Este enfoque permitirá una evaluación precisa de los riesgos presentes en la zona y brinda la oportunidad de recomendar acciones específicas para la mitigación.</p> <p>Las acciones de mitigación se sustentarán en los resultados obtenidos y se estructurarán de la siguiente manera:</p> <p><b>Modelos Cartográficos y 3D:</b> Los modelos cartográficos y los modelos tridimensionales a generarse permitirán una representación detallada del terreno, permitiendo identificar las áreas de mayor inestabilidad geológica y topográfica. Estos modelos serán cruciales para el mapeo de zonas susceptibles a movimientos de laderas y para visualizar con precisión los patrones de riesgo.</p> <p><b>Identificación de Zonas Susceptibles:</b> Mediante el análisis de las pendientes, la geología local y las características estructurales del terreno, se delimitarán claramente las zonas más susceptibles a deslizamientos.</p> <p><b>Identificación de Zonas para Obras de Mitigación:</b> A partir de los datos obtenidos, se identificarán zonas estratégicas donde deben ejecutarse obras de mitigación.</p>	<p><b>Recursos Humanos:</b> geólogos, geofísicos, geotecnia, especialista en sistema de información geográfica, topógrafos, expertos en gestión de riesgos y computación, operadores de equipo especializado, técnicos de campo, etc.</p> <p><b>Datos geológicos y geofísicos:</b> mapas geológicos y geomorfológicos, datos geofísicos, estudios de estabilidad del terreno, modelos de elevación digital.</p> <p><b>Equipos y herramientas:</b> sensores geotécnicos y geofísicos, estación total, drones, etc.</p> <p><b>Software especializado de:</b> sistemas de información geográfica, modelado, simulación, etc.</p> <p><b>Análisis de las variables:</b>                  Variables geológicas: Composición de los suelos y rocas, presencia de fallas, fracturas o áreas de debilidad estructural.                  Variables geofísicas: Características del subsuelo, presencia de agua subterránea, densidad del terreno, etc.                  Variables topográficas y geomorfológicas: Pendientes, formas del terreno y áreas de acumulación de materiales inestables, etc.                  Variables hidrológicas: Datos sobre la escorrentía superficial, infiltración y comportamiento de las aguas subterráneas, ya que el exceso de humedad en el terreno es un factor crítico en los deslizamientos.                  Impacto de las actividades humanas: Evaluación de la influencia de construcciones, deforestación o cambios en el uso del suelo que puedan exacerbar el riesgo.</p>	\$ 7,675,107.48	<p>permitirá a las instituciones oficiales tomar decisiones acertadas y confiables, así como difundir masivamente la información resultante de los estudios y generar protocolos preventivos adecuados para proteger a la población.</p>

SSP

Z

mp



**XIV. Informes y productos entregables por fases**

Fases del Proyecto	Informes o productos documentales del Proyecto Preventivo	Entregable que le corresponde a cada producto documental
Actividad 1	<p>1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas y estructurales del "Cerro del Chiquihuite" mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.</p> <p>1.1 Programa para zonas de levantamiento 1.2 Levantamiento de campo preliminar 1.3 Análisis fotogeológico multitemporal 1.4 Definición de relaciones litológicas y tipos 1.5 Definición de estructuras 1.6 Definición de cronología relativa de eventos</p>	<p>Entregable 1.1 - Programa - Impreso - Digital PDF y memoria fotográfica de recorridos de campo (uno) Entregable 1.2 - Un mapa y una plataforma digital en formato de proyecto de SIGs Entregable 1.3 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ Entregable 1.4 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ Entregable 1.5 - Un informe en formato pdf y 2 mapas pdf Entregable 1.6 - Un mapa y archivo en formato OBJ</p>
Actividad 2	<p>2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.</p> <p>2.1 Documentación de eventos históricos (mapa) 2.2 Inventario integrado de movimientos (mapa) 2.3 Identificación de elementos geomorfológicos (mapa y modelo digital) 2.4 Identificación de zonas de alteración (mapa y modelo digital) 2.5 Identificación de zonas críticas (mapa y modelo digital)</p>	<p>Entregable 2.1 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.2 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.3 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.4 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP) Entregable 2.5 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML SHP)</p>
Actividad 3	<p>3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.</p> <p>3.1 Análisis de la información 3.2 Procesamiento de la información (Modelos y nube de puntos procesada) 3.3 Interpretación de información (secciones interpretadas para estructuras presentes y modelos preliminares)</p>	<p>Entregable 3.1 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP Entregable 3.2 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP Entregable 3.3 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p>
Actividad 4	<p>4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica -geofísica.</p> <p>4.1 Modelos cartográficos 4.2 Modelos 3D (realidad virtual, mixta y aumentada) 4.3 Identificación de zonas susceptibles (mapa y modelo digital) 4.4 Identificación de zonas para obras de mitigación (mapa y modelo digital) 4.5 Recomendación de obras estructurales para mitigación (informe escrito)</p>	<p>Entregable 4.1 -Un Informe PDF y 4 mapas en formatos KML, PDF y SHP Entregable 4.2 Un Modelo 3D (realidad virtual, mixta y aumentada) Entregable 4.3 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con Identificación de zonas vulnerables Entregable 4.4 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con la Identificación de zonas para obras de mitigación Entregable 4.5 - Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP</p>

AGG

2

mp



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN



SECRETARÍA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO



COORDINACIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

**XV. Calendarización por objetivos específicos o metas y sus fases**

Objetivo específico o meta	Semanas	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.	6			X	X	X							
Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.	8					X	X	X	X	X	X	X	X
Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica - geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.	23							X	X	X	X	X	X

*R* *ABR*

*mp*



● **Comentarios u observaciones técnicas que estime necesarios para apoyar la Solicitud:**

El presente Proyecto Preventivo forma parte de los esfuerzos que se realizan desde 2021 para salvaguardar la vida y la integridad de los pobladores de la zona, como el Programa de reubicación de los habitantes de las colonias La Pastoray Benito Juárez en GAM y Lázaro Cárdenas en Tlalnepantla, el cual se encuentra ya en su etapa final.

Desde el trágico suceso de septiembre de 2021 en el Chiquihuite, tanto la las autoridades de la SGIRPC de la Ciudad de México, como las de Protección Civil y Gestión de Riesgos del Estado de México han estado realizando evaluaciones técnicas en la zona y censos de la población local, así como diversas acciones informativas para reducir el riesgo, incluyendo el apoyo al Proyecto Federal de reubicación de la población local.

El presente Proyecto Preventivo ha sido planteado de manera interdisciplinaria e interinstitucional, por lo que sus objetivos han sido trabajados en conjunto con diversas instituciones, entre las que se encuentra el Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (SANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) de la Ciudad de México, así como de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) del Estado de México, y con los responsables del Área Natural Sierra de Guadalupe.

Las instalaciones y personal de la Dirección General de Análisis de Riesgos de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México y las de la Coordinación General de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Estado de México, están disponibles y comprometidas para la ejecución del Proyecto. También se cuenta con los conocimientos y el apoyo técnico de las autoridades ambientales de ambos estados, por lo que dichas instituciones apoyarán para la difusión y vinculación del proyecto a nivel local. Así cómo en la vinculación de los resultados del proyecto a los instrumentos de planeación territorial (planeación urbana, ordenamiento territorial) con la gestión de los Riesgos en ambos estados.

Z. 1130

**En cumplimiento del Artículo 26 de los Lineamientos, se anexan los siguientes documentos:**

**DESCRIPCIÓN DE ANEXOS**

1. **Anexo 1:** Atlas de Riesgos de Tlalnepantla Estado de México 2022 en formato digital.
2. **Anexo 2:** Capa Inestabilidad de Laderas del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México en formato digital en PDF.
3. **Anexo 3:** Características de Población y Vivienda de las Colonias Aledañas al Cerro Chiquihuite, en formato digital en medio magnético.
4. **Anexo 4:** Población beneficiada, en formato digital en medio magnético.
5. **Anexo 5:** Memoria Fotográfica de visitas y recorridos en el Chiquihuite, en formato digital en medio magnético.
6. **Anexo 6:** Metodología del Estudio, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 017 fojas.
7. **Anexo 7:** Experiencia de las instituciones y dependencias responsables y participantes en el tema, en formato digital en medio magnético.
8. **Anexo 8:** Otros estudios realizados en la zona, en formato digital en medio magnético.

dm



9. **Anexo 9:** Carta compromiso de los investigadores y/o investigadoras o instituciones que participan en el Proyecto Preventivo, en formato digital en medio magnético.
10. **Anexo 10:** Carta compromiso para compartir la información generada en tiempo real en formato abierto, en formato digital en medio magnético.
11. **Anexo 11:** Cotización expedida por el Estudio del Instituto Politécnico Nacional
12. **Anexo 12:** Cartografía Chiquihuite, en formato digital en medio magnético.
13. **Anexo 13:** Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, en formato digital en medio magnético.
14. **Anexo 14:** Convenio Colaboración para la Reubicación de personas afectadas en el Chiquihuite, en formato digital en medio magnético
15. **Anexo 15:** Justificación Proyecto Estratégico Inmediato en formato digital en medio magnético.
16. **Anexo 16:** Oficio SGIRPC/306/2024
17. **Anexo 17:** Declaratoria de Emergencia, en formato digital en medio magnético.
18. **Anexo 18:** Argumento Proyecto, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 002 fojas
19. **Anexo 19:** Alcances cuantitativos y cualitativos del proyecto, en formato impreso sin texto al reverso, constante en 001 fojas.
20. **Anexo 20:** Gaceta Parlamentaria del Congreso de la Ciudad de México "Con motivo de la protesta constitucional como Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, de la Licenciada Clara Marina Brugada Molina", en formato impreso sin texto al reverso constante en 011 fojas

ATENTAMENTE

Arq. Myriam Urzúa Venegas  
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos  
y Protección Civil

## **“Estudio de modelación geológica para la determinación de zonas prioritarias y población expuesta al movimiento de laderas en el volcán Cerro del Chiquihuite”**

Para ser elaborado por: Escuela Superior de Computo (ESCOM) del Instituto Politécnico Nacional en Conjunto la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC) de la Ciudad de México.

**Investigador Responsable IPN:** Pedro Vera Sánchez

**Investigador Responsable SGIRPC:** Antonio Benavides Rosales

### **Metodología**

#### **Resumen**

La creciente necesidad de vivienda en la zona comprendida por la cuenca del Valle de México (CDMX y área conurbada del Estado de México) ha dado lugar a un crecimiento acelerado y fuera de control de asentamientos irregulares, que con el paso del tiempo son dotados de servicios, aun cuando se encuentren en zonas de alto riesgo por la acción de fenómenos naturales o se invadan zonas restringidas, exponiendo a sus habitantes a graves incidentes como el ocurrido el 10 de septiembre del 2021, cuando el desprendimiento de bloques de roca en la porción nororiental del Cerro de Chiquihuite, evento en el que no solo hubo pérdidas materiales.

Por la naturaleza geológica y geomorfológica del lugar, así como el historial de modificaciones al terreno, era inevitable que un evento de este tipo ocurriera, y pueda seguir ocurriendo, la cuestión es en qué circunstancias y específicamente dónde volverá a ocurrir. El movimiento de bloques individuales o en conjunto han ocurrido en el pasado, existe amplia evidencia de esto, con la diferencia que actualmente la densidad de población en las inmediaciones es mayor. Por lo que

103.

F

MP

resulta imperante poder conocer los sitios con mayor probabilidad para que esto ocurra y el tiempo en que habrá de suceder, con miras a establecer planes de contingencia y obras de mitigación adecuadas para que los daños que se presenten sean los mínimos posibles. La cuantificación y reubicación de la población expuesta resulta ser una tarea titánica que además requerirá de un presupuesto inalcanzable. Así que poder hacer una mejor definición de obras y programas para salvaguardar la integridad física de la población resulta ser más viable, siempre y cuando estas actividades se realicen a partir de estudios especializados de alta precisión y con los mejores recursos tecnológicos disponibles a la fecha.

#### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Definir el grado de estabilidad en las laderas del "Cerro del Chiquihuite", para diagnosticar las zonas críticas y determinar la población expuesta al riesgo por movimiento de laderas mediante los análisis multivariados.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.
2. Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.
3. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.

AR

R

mp

4. Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis.

### **PROBLEMÁTICA**

Riesgo y vulnerabilidad a los efectos generados por el desprendimiento de bloques, así como la necesidad de contar con información detallada de los alcances de este fenómeno, debido a que en la zona se tienen indicios y antecedentes de desprendimientos a nivel local y regional con afectación a la integridad física de la población y su patrimonio, impacto que se ve amplificado por asentamientos irregulares, acelerado y caótico crecimiento de la mancha urbana así como deficiente infraestructura, siendo un fenómeno natural multifactorial que desencadena efectos adversos.

### **ANTECEDENTES**

Dadas las características geológicas de origen y estado actual, el Cerro del Chiquihuite se ha constituido como un elemento de riesgo en gran medida debido a que ha sido densamente poblado en las últimas décadas, lo que ha inducido en ocasiones modificaciones locales que aceleran los procesos de reequilibrio de su superficie, principalmente a los agentes atmosféricos y a la neotectónica local.

Se han documentado casos de afectaciones directas a la población en los últimos 50 años, en los que no solo ha resultado dañada la improvisada infraestructura urbana, sino casas habitación e inclusive pérdidas humanas. Como los ocurridos el 10 de julio y 28 de agosto de 1979, en los que resultaron dañadas 150 casas directamente y 600 indirectamente con 2 personas fallecidas y 14 heridas. Posteriormente el 13 de septiembre de 1984 otro evento dañó 120 casas y 8 personas heridas. Aunque ya en 1976 se había reportado un evento en Cuauhtepéc Barrio Bajo el 10 de julio en el que hubo un fallecimiento. En 1998 el 7 de octubre

ARR.  
Z

mp

un flujo de bloques afecto varias casas dejando dos heridos como saldo y 800 personas evacuadas. Aunque en las inmediaciones del área se han registrado un total de 24 casos (10 en el estado de México y 14 en la Ciudad de México), al momento no se han realizado acciones estructuradas y sustentadas en información técnica adecuada que pudieran mitigar de manera efectiva los efectos no deseados de la inestabilidad de laderas. El caso más reciente en septiembre 10 del 2021, dejó 11 casas demolidas 141 predios evacuados, y 4 víctimas mortales.

### **ÁREA DE ESTUDIO**

La definición del área de interés se realizó considerando el elemento geomorfológico, las variaciones en pendiente que pudieran involucrar el desprendimiento de un bloque y el alcance máximo en su recorrido.

R

Ala

mp



Figura 1. Área de estudio representada por el modelo sombreado que incluye el Cerro del Chiquihuite y parte de la zona plana con fines de cálculo para los modelos. Las dimensiones son de 3 X 3.5 km. Fuente: Información propia, a partir de Lidar aerotransportado (2023).

### DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

La inestabilidad de laderas como fenómeno natural se considera recurrente en sitios en donde variables como el relieve, hidrometeorológicos, geológicos

R. A. B.

mp

(tectónica, litología, estructural, alteraciones, erosión, etc.) y ambientales, confluyen e interactúan. Siendo muy diversas las combinaciones de estos en cuanto al papel que juegan cada uno. Debido a que pueden cambiar dependiendo de la época del año, condiciones previas acumulativas o no, ocurrencia de mecanismos disparadores (factores condicionantes), actividad antrópica, etc. Por esta razón es de suma importancia identificar, documentar y analizar cada una de las variables involucradas, así como los cambios que puedan presentarse por su efecto acumulativo y las condiciones que les hace cambiar a lo largo del tiempo sin dejar de lado la forma en que interactúan entre sí.

La resolución de estudio, análisis y representación juega un papel determinante en los resultados a obtener, en las decisiones que habrán de tomarse y en las medidas de mitigación específicas a llevar a cabo. La necesidad de contar con una definición de gran detalle es debido a que en el caso de estudio se encuentra involucrada una densidad de población considerable, distribuida de manera aleatoria y con condiciones de vulnerabilidad altamente heterogéneas, así como la muy variada respuesta social frente a las condiciones de peligro. Los trabajos previos en el área si bien es cierto que proporcionan una identificación y caracterización del peligro en términos generales, la escala a la que se han elaborado resulta poco conveniente para la optimización de recursos disponibles y de las medidas de mitigación a aplicar. La base cartográfica utilizada 1:50 000 normalmente en los trabajos existentes, no permite considerar la escala real del problema que, en la mayoría de los casos es submétrica como por ejemplo los flujos de detritos y de unos pocos metros para bloques de roca.

La caracterización de los elementos involucrados en el estudio se realiza directo en campo tomando en cuenta la descripción y documentación de macizos rocosos desde el punto de vista geotécnico (Bieniawski, 1973) y se integra a la información geológica de detalle de forma general para los afloramientos y de manera particular para cada bloque, tomando de base modelos digitales del terreno a una resolución de medio metro, adquiridas con drones y con escáner laser topográfico para poder tener definición tanto en la componente vertical

DCC

N

mp

como en la horizontal y de esta manera la representación del terreno sea lo más fiel posible. La delimitación al interior del macizo rocoso se determinará a partir de métodos geofísicos, concretamente radar de penetración terrestre, esto contribuirá a definir la geometría de los bloques y complementará la densidad de fracturamiento.

El modelo digital a detalle permitirá hacer análisis geométricos virtuales en aquellos sitios de difícil acceso mediante la técnica de inspección remota apoyada en vehículos aéreos no tripulados, estos datos serán correlacionados con aquellos adquiridos en los sitios donde si se puedan tomar directamente. La integración de esta información se hará en un sistema de información geográfico de código abierto que permita realizar los cálculos pertinentes para la generación de modelos cartográficos que se operaran mediante el álgebra de mapas de acuerdo con el análisis derivado de las variables de manera previa.

Además de las variables ya descritas se integrará información adicional provista por acelerómetros, sismógrafos y detectores de infrasonidos colocados en el terreno en los sitios definidos por el análisis anterior de caracterización y procesamiento previo para definir la ubicación más propicia para la recolección de esa información. Estos datos alimentaran una red neuronal programada exprofeso para el proyecto que permitirá calcular las variables y el peso que tendrá cada una de estas en las diferentes combinaciones que pudieran conjuntarse para desencadenar un desprendimiento de bloques. La continua prueba de estas combinaciones mediante la técnica de retropropagación permitirá generar modelos más eficientes y cercanos a la realidad para probar los escenarios más viables. Así mismo se integrará la información meteorológica disponible y la obtenida de sensores locales que también se habrán de instalar para contar con datos insitu de humedad, precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento. Aunque se pueden incluir más variables, las mencionadas ahora serán el punto de partida, pudiéndose incluir posteriormente, espesor y tipo de suelos, alteraciones hidrotermales, índice de erosión, etc.

Apar.

N

mp

Esta información y el modelo digital integrado de alta resolución servirán para generar simulaciones en un ambiente virtual y de realidad extendida de los escenarios que se calculen para así determinar las afectaciones con mayor precisión y las condiciones necesarias para que esto ocurra (Dianyaou y Zheng, 2022).

Hasta aquí el procedimiento descrito a grandes rasgos constituirá el modelo de análisis a partir de un gemelo digital del Cerro del Chiquihuite, siendo una réplica virtual de un objeto, proceso o sistema físico que se actualiza en tiempo real a partir de datos del entorno, es una tecnología emergente que se puede aplicar para modelar y simular fenómenos naturales y procesos físicos, mejorando la comprensión, predicción y gestión de eventos, así como de otros sistemas, permitiendo una mejor comprensión de los fenómenos naturales (Khan et al., 2020), su impacto al medio, y a los núcleos de población .

### **Actividad 1**

Determinar y evaluar las características geomorfológicas, geológicas, estructurales y de las unidades naturales del "Cerro del Chiquihuite" que contribuyen al movimiento de laderas, mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo y software especializado.

Incluye el programa para zonas de levantamiento, levantamiento de campo preliminar, análisis fotogeológico multitemporal, definición de relaciones litológicas y tipos, definición de estructuras y definición de cronología relativa de eventos. Al realizar las evaluaciones geológicas, geomorfológicas y estructurales del volcán "Cerro del Chiquihuite" mediante el trabajo de campo y modelado de los datos obtenidos con equipo especializado, se contará con un análisis más fino del riesgo, el cual no existe hasta el momento, lo cual prioriza la seguridad de la población en menor tiempo y costo. Tiempo de realización 11 semanas.

### **Entregables:**

1.1 - Programa – Impreso – Digital PDF y memoria fotográfica de recorridos de campo (uno)

Alc.

Z

Imp

- 1.2 - Un mapa y una plataforma digital en formato de proyecto de SIGs
- 1.3 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ
- 1.4 - Un mapa y un modelo digital en formato OBJ
- 1.5 - Un informe en formato pdf y 2 mapas pdf
- 1.6 - Un mapa y archivo en formato OBJ

### **Actividad 2**

Determinar zonas críticas por movimientos de laderas, mediante la definición de variables, así como el papel que estas juegan en el fenómeno a partir de su integración y análisis.

Incluye documentación de eventos históricos, inventario integrado de movimientos, identificación de elementos geomorfológicos, identificación de zonas de alteración e identificación de zonas críticas. Esta actividad ayudará a priorizar las zonas habitacionales a las cuales dar atención urgente, en menor tiempo y costo. Tiempo de realización 6 semanas

#### Entregables:

- 2.1 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.2 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.3 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.4 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)
- 2.5 - Informe en formato PDF e impreso, y 1 mapa por cada formato en (PDF, KML, SHP)

### **Actividad 3**

Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica.

Consta del análisis, procesamiento e interpretación de la información. Realizar el análisis espacial de la población expuesta en las laderas del Chiquihuite por medio de sistemas de información geográfica utilizando los datos obtenidos en el objetivo anterior, brindará mucho mayor precisión para la detección de zonas de viviendas expuestas a los movimientos de laderas. Tiempo de realización 8 semanas.

Entregables:

3.1 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

3.2 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

3.3 -Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

**Actividad 4**

Recomendar acciones de mitigación a través de la integración de información geológica – geofísica y de la interacción de las variables resultantes del análisis

Está conformada por los modelos cartográficos, modelos 3D, identificación de zonas susceptibles, identificación de zonas para obras de mitigación y recomendación de obras estructurales para mitigación. Recomendar acciones de mitigación específicas, con los datos resultantes del estudio, significara mayor efectividad y en menor tiempo para proteger a la población local. Tiempo de realización 23 semanas.

Entregables:

4.1 -Un Informe PDF y 4 mapas en formatos KML, PDF y SHP

4.2 Un Modelo 3D (realidad virtual, mixta y aumentada)

4.3 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y un modelo digital con Identificación de zonas vulnerables

4.4 -Un mapa en formatos KML, PDF y SHP y Un modelo digital con la Identificación de zonas para obras de mitigación

4.5 - Un informe PDF y un mapa PDF, KML, SHP

Handwritten signature in blue ink, possibly "A" or "R".

Handwritten signature in blue ink, possibly "mp".

## RESULTADOS ESPERADOS

Una vez concluida la toma de datos, su integración y análisis se contará con la identificación de bloques de roca bien delimitados y caracterizados, así como su condición de estabilidad. Considerando que la resolución es uno de los factores claves, la imagen siguiente muestra el bloque involucrado en la tragedia de 2021. La imagen se derivó con análisis menos exhaustivo que el que se usará en el estudio y utilizando un modelo escala 1:10 000, con datos adquiridos en el 2007, y aun así fue posible identificar el bloque ya mencionado, por lo que como resultado del análisis en este proyecto se tendrán modelos de una mayor precisión

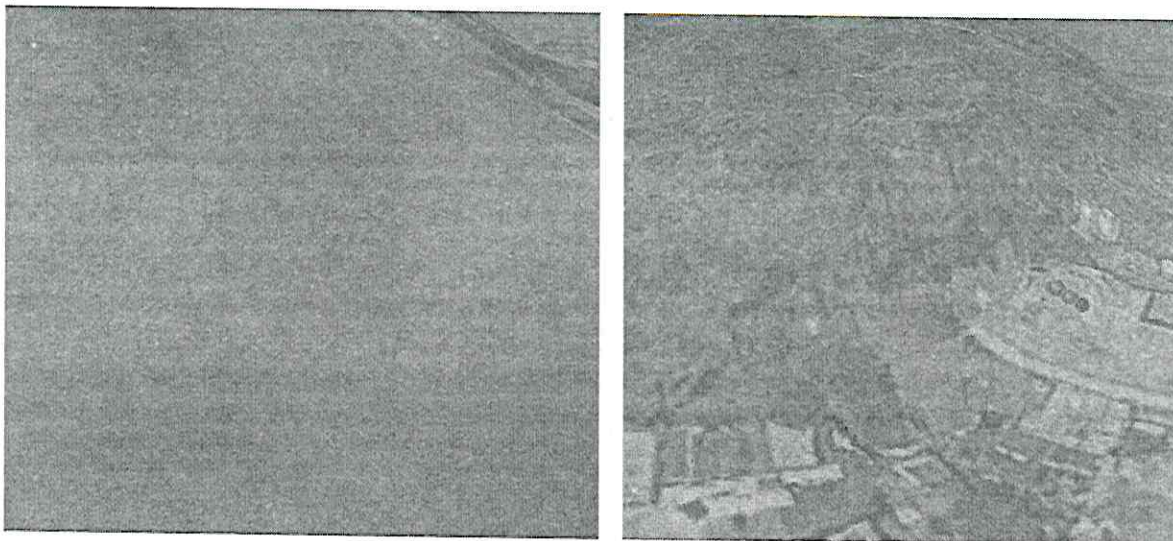


Figura 2. En la que se observa la precisa delimitación e identificación del bloque causante de la tragedia del 2021 en la Col. Lázaro Cárdenas.

Así mismo las trayectorias que habrán de describir los bloques inestables también se han definido con datos de poca precisión y aun así fue posible asociarlas a eventos ocurridos con anterioridad, por lo que se espera al concluir el estudio estas sean de mayor precisión y se pueda cruzar la información con la localización y distribución de elementos urbanos, llámense servicios y/o viviendas.

Z. R. R.

amp

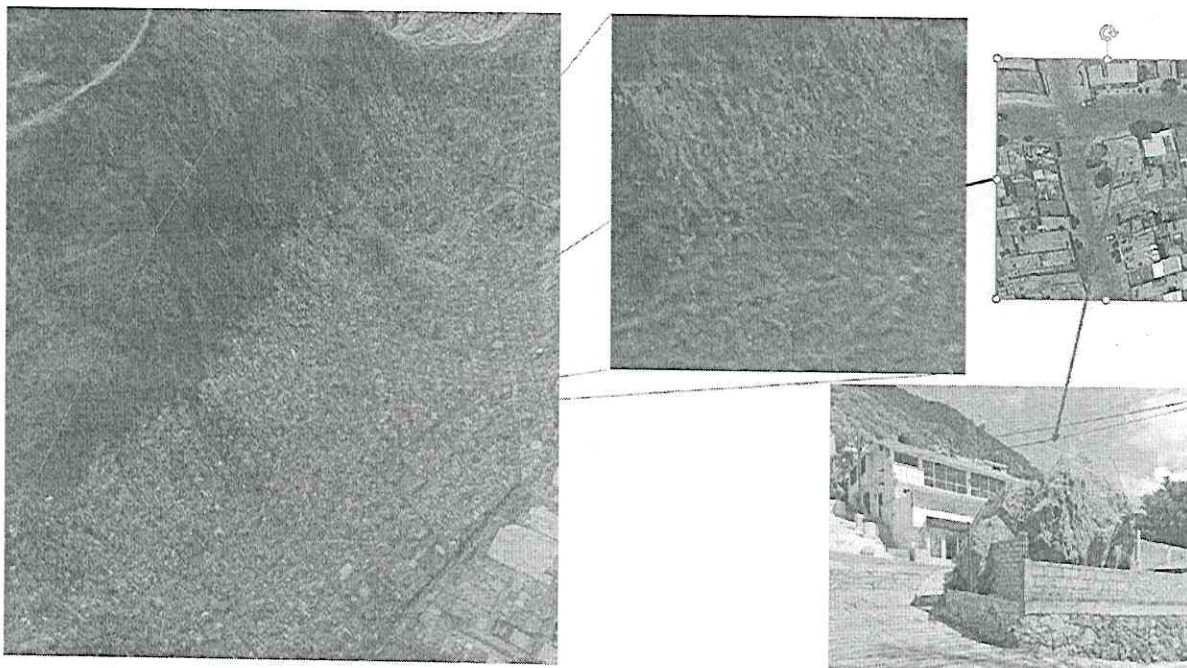


Figura 3. Se muestran las trayectorias calculadas para el recorrido de un desprendimiento de bloque, utilizando datos de escala 1:10000 del 2017 obtenidos de INEGI. El resultado esta verificado con evidencia de campo de un evento antiguo.

Para lograr lo interior además se pretende tener una caracterización de cada bloque probable de desprenderse a partir de su geometría y propiedades mecánicas y naturaleza geológica, lo que otorgara una mayor definición a los modelos.

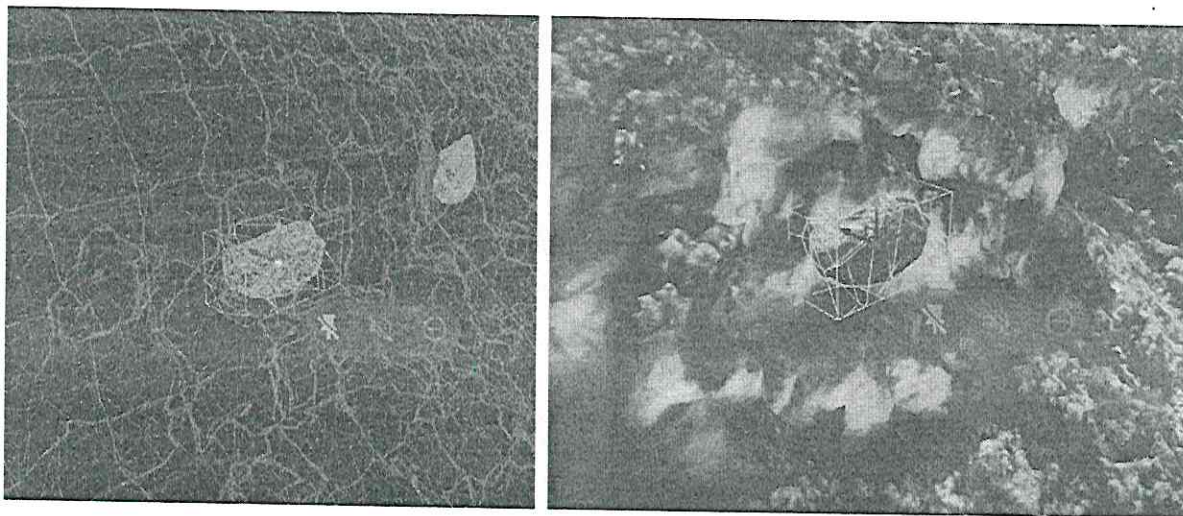


Figura 4. Representación y modelado geométrico de un bloque con el que se realizan la simulación de comportamiento, los datos son derivados de un escaneo laser previo del elemento.

R. AGS.

mp

**BIBLIOGRAFÍA**

Carlos Valerio, V., López Miguel, C., & Alcántara Ayala, I. (2012). Mass movement processes associated with volcanic structures in Mexico City. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM ISSN 0188-4611, Núm. 79, 48 - 74.

Carlos-Valerio, V., García-Palomo, A., López-Miguel, C., & Galván-García, A. (2007). Geología y procesos de remoción en masa asociados a un domo volcánico tipo coulé: cerro El Tenayo, Tlalnepantla, Estado de México. Boletín De La Sociedad Geológica Mexicana Volumen 59, Núm. 2, 183-201.

Lermo Samaniego, J. F., Ramos Pérez, E., Álvarez Monroy, I., Sanchez-Sesma, F. Jiménez Méndez, N., Torres Cuenca, R., Crespo Gonzalez, N. (2020). Actualización De La Zonificación Sísmica De La Ciudad De México Y Áreas Aledañas-Parte Norte. Instituto De Ingeniería, Unam .

Cheverda, V., Lisitsa, V., Protasov, M., Reshetova, G., Glinsky, B., Chernykh, I., Shilikov, V. (2019). Digital twins of multiscale 3D heterogeneous geological objects: 3D simulations and seismic imaging of faults, fractures and caves. Journal of Physics: Conference Series.

Lugo-Hubp, J., & Salinas-Montes, A. (1996). Geomorfología De La Sierra De Guadalupe (Al Norte De La Ciudad De México) Y Su Relación Con Peligros Naturales. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, volumen 13, número 2., 240 - 251.

Alcantara Ayala, I. (2000). Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología. Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía, UNAM num 41.

APR  
2

amp

Aguirre Chávez, J. M. (2008). Atlas Multidisciplinario Y De Riesgo Geotécnico De La Zona Conurbada Al Norponiente Del Valle De México.

Bagwari, S., Roy, A., Singh, R., & Gehlot, A. (2022). Disaster Monitoring based on IoT and Long Range Assisted Framework. Journal of Physics: Conference Series.

Bartelt, P., Gerber, W., Christen, M., & Bühler, Y. (2016). Modeling rockfall trajectories with non-smooth contact/impact mechanics. INTERPRAEVENT 2016 – Conference Proceedings.

Bethel, W., Jacobsen, J., Lederer, M., Austin, A., & Little, T. (1996). Implementing Virtual Reality Interfaces for the Geosciences. Implementing Virtual Reality Interfaces for the Geosciences.

Bieniawski, Z. T. (1973) "Engineering Classification of Jointed Rock Masses", Transactions of the South African Institution of Civil Engineering, Vol. 15, No. 12, p. 335-344.

Dianyou, Y., & Zheng, H. (2022). Digital twin-driven intelligence disaster prevention and mitigation for infrastructure: advances, challenges, and opportunities. Natural Hazards.

Dietze, M., Mohadjer, S., Turowski, J., Ehlers, T., & Hovius, N. (2017). Seismic monitoring of small alpine rockfalls – validity, precision and limitations. Earth Surf. Dynam., 5,653-668.

Farmakis, I., DiFrancesco, P.-M., Hutchinson, D., & Vlachopoulos, N. (2022). Rockfall detection using LiDAR and deep learning. Engineering Geology.

García-Palomo, A., Carlos-Valerio, V., López-Miguel, C., Galván-García, A., & Concha-Dimas, A. (2006). Landslide inventory map of Guadalupe Range, north of the

ALP.  
Z

dmv

Mexico Basin. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana número especial de Geología Urbana toMo IViii, núM. 2, 195-204.

Gregory, A., Chen, C., Wu, R., Miller, S., Ahmad, S., Anderson, J. W., Tyler. (2020). Efficient Model-Data Integration for Flexible Modeling, Parameter Analysis and Visualization, and Data Management. *frontiers in water*.

Guinaua, M., Tapia, M., Pérez-Guillén, C., Suriñach, E., Roig, P., Khazaradze, G. Echeverria, A. (2019). Remote sensing and seismic data integration for the characterization of a rock slide and an artificially triggered rock fall. *Engineering Geology*, 105 - 113.

Helmstetter, A., & Lacroix, P. (2011). Location of Seismic Signals Associated with Microearthquakes and Rockfalls on the Séchillienne Landslide, French Alps. *Bulletin of the Seismological Society of America* Vol. 101, No. 1, 341-253.

Hyde, D., Hall, T., & Caers, J. (2018). VRGE: An Immersive Visualization Application for the Geosciences. *IEEE Scientific Visualization Conference (SciVis)*.

Khan, A., Gupta, S., & Gupta, S. (2020). Multi-hazard disaster studies: Monitoring, detection, recovery, and management, based on emerging technologies and optimal techniques. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.

Martínez-Yáñez, M., Cabral-Cano, E., Correa-Mora, F., Díaz-Molina, O., Cifuentes-Nava, G., Hernández-Quintero, E., & Delgado-Granados, H. (2009). Estudio de la ladera occidental del Cerro del Chiquihuite, Ciudad de México mediante SIG y GPS. *RIIT Vol.X. No.2. ISSN1405, 99-112*.

Melzner, S., Rossi, M., & Guzzetti, F. (2020). Impact of mapping strategies on rockfall frequency-size distributions. *Engineering Geology*.

Alps

2

amp

Mungaray Lagarda, A., Benavides Rosales, A., & Marín Cambranis, R. (2023). La construcción social del riesgo en laderas volcánicas. el caso del Chiquihuite en la Ciudad de México. Sociedad y Volcanología (SOVOL) REDER Volumen 7, Número 2 , 57-72.

Occhiena, C., Pirulli, M., & Scavia, C. (2014). A microseismic-based procedure for the detection of rock slope instabilities. International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 67-79.

Sarkar, N., Devoto, S., Vandelli, V., Rossi, S., Soldati, M., & Rizzo, A. (2024). Rock-fall runout simulation using a QGIS plugin along north-west coast of Malta (Mediterranean Sea). Natural Hazards.

Seong-Jin, Y., Jin-Woo, K., & Won-Tae, K. (2022). A Novel Digital Twin Architecture with Similarity-Based Hybrid Modeling for Supporting Dependable Disaster Management Systems. sensors.

Ulivieri, G., Vezzosi, S., Farina, P., & Meier, L. (2020). On the use of acoustic records for the automatic detection and early warning of rockfalls. Slope Stability 2020 - PM Dight , 978-987.

Wang, C.-l. (2014). Identification of early-warning key point for rockmass instability using acoustic emission/microseismic activity monitoring. International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 171-175.

Wiley, J., & Sons. (2023). Digital Twin Technology Fundamentals and Applications. Hoboken: Scrivener Publishing.

Zhang, H., Wang, R., & Wang, C. (2019). Monitoring and Warning for Digital Twin-driven Mountain Geological Disaster. International Conference on Mechatronics and Automation.

2 mar

amp

Zhu, X., Xu, Q., Zhou, J., & Tang, M. (2013). Experimental study of infrasonic signal generation during rock fracture under uniaxial compression. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 37-46.

Zimmer, V., & Sitar, N. (2015). Detection and location of rock falls using seismic and infrasound sensors. *Engineering Geology*, 49- 60.

Z

ABR.

mp

## Alcances cuantitativos y cualitativos del Proyecto

### Alcances cuantitativos

**Delimitación de Zonas Críticas:** número de zonas críticas identificadas y delimitadas con precisión mediante modelos cartográficos y modelos 3D, incluyendo aquellas áreas más susceptibles a movimientos de laderas.

**Población Afectada:** La cuantificación de la población expuesta en las laderas del Cerro del Chiquihuite, evaluada a través del análisis espacial y sistemas de información geográfica (SIG).

**Obras de Mitigación Propuestas:** número de zonas donde se recomendarán acciones estructurales de mitigación, para reducir el impacto y en su caso prevenir de los riesgos geológicos.

**Trayectorias de Bloques Inestables:** La identificación y cálculo de las posibles trayectorias que describirían los bloques de roca en caso de desprendimiento, incluyendo las distancias y áreas afectadas.

**Informes y Modelos Entregados:** informes técnicos y modelos cartográficos, digitales y 3D elaborados en distintos formatos (PDF, KML, SHP, OBJ), los cuales servirán como base para la toma de decisiones.

### Alcances cualitativos

**Precisión en la Identificación de Riesgos:** La mejora en la precisión con la que se podrán identificar los bloques de roca susceptibles a desprenderse y las zonas vulnerables gracias a la utilización de modelos digitales avanzados y análisis geotécnicos de alta resolución.

**Análisis Integral y Multivariable:** La capacidad del proyecto para integrar múltiples variables (geomorfológicas, geológicas, estructurales, meteorológicas) que interactúan en la inestabilidad de laderas, brindando una visión integral del fenómeno.

**Priorización de Zonas Habitacionales:** La efectividad del análisis para priorizar las zonas habitacionales que requieren atención urgente, con base en estudios geoespaciales multitemporales, históricos.

**Optimización de Recursos:** La contribución del proyecto en la optimización de recursos al recomendar acciones de mitigación que reduzcan los costos de intervención y protección de la población, garantizando la aplicación de medidas preventivas con base en estudios especializados.

**Impacto en la Seguridad:** La protección de la población mediante la implementación de medidas precisas y específicas, basadas en la caracterización detallada de los bloques inestables y las condiciones del terreno, lo que aumentará la seguridad de la comunidad en las zonas afectadas.

**Tiempo:** 12 meses

ARR

Z

mp

## Argumento Proyecto

Realizar un proyecto preventivo basado en la metodología propuesta es adecuado y necesario para abordar de manera efectiva el riesgo asociado a la inestabilidad de las laderas del Cerro del Chiquihuite, por las siguientes razones:

### 1. Precisión y Detalle en el Análisis:

La metodología se fundamenta en la recolección, procesamiento e interpretación de datos de alta resolución, utilizando tecnologías avanzadas como drones, escáner láser topográfico y radar de penetración terrestre. Esto garantiza una representación precisa del terreno, lo que es crucial para identificar con exactitud las zonas críticas y la geometría de los bloques susceptibles a desprendimientos. La precisión en la información permite desarrollar planes de mitigación específicos y eficaces.

### 2. Integración Multivariable:

El enfoque metodológico incluye el análisis de múltiples variables geológicas, geomorfológicas y ambientales, considerando factores hidrometeorológicos, estructurales y antrópicos que influyen en la estabilidad del terreno. Esta integración permite comprender las interacciones complejas y acumulativas que desencadenan movimientos de ladera, brindando una visión integral del fenómeno y su evolución en el tiempo.

### 3. Uso de Tecnología Avanzada:

La aplicación de un gemelo digital y simulaciones en ambientes virtuales y de realidad extendida, basadas en datos actualizados en tiempo real, ofrece una herramienta avanzada para modelar y predecir escenarios de riesgo. Esta tecnología permite simular situaciones potenciales con mayor precisión y realismo, optimizando la toma de decisiones y la implementación de obras de mitigación de manera proactiva.

### 4. Priorización Eficiente y Optimización de Recursos:

La metodología permite una delimitación precisa de las zonas críticas y la identificación de áreas específicas para la ejecución de obras de mitigación. Esto facilita la priorización de acciones y optimiza el uso de recursos, garantizando que las intervenciones se realicen de manera estratégica y dirigida, minimizando costos y tiempos de respuesta. En un contexto donde la reubicación total de la población expuesta es inalcanzable desde el punto de vista económico, esta estrategia se presenta como la alternativa más viable y eficiente.

### 5. Fundamentación en Datos Históricos y Técnicos:

La metodología incorpora una documentación exhaustiva de eventos históricos y una evaluación detallada de los antecedentes geológicos y geomorfológicos del Cerro del Chiquihuite. Este enfoque basado en evidencias proporciona una base sólida para desarrollar un diagnóstico preciso y para diseñar intervenciones que mitiguen de manera efectiva los efectos adversos de futuros eventos.

El proyecto preventivo planteado, sustentado en esta metodología, se destaca por su precisión técnica, la integración de múltiples variables, y el uso de tecnologías avanzadas que permiten

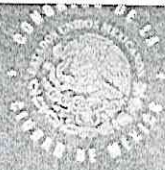
DRB  
Z

una simulación y análisis en tiempo real. Estos elementos son esenciales para enfrentar la problemática de inestabilidad de laderas en el Cerro del Chiquihuite, garantizando una gestión integral, eficiente y precisa del riesgo, enfocada en la protección de la población y la optimización de recursos.

Z

DR

mp



III LEGISLATURA



# GACETA PARLAMENTARIA

◆ SESIÓN DE PLENO ◆

GACETA OFICIAL DEL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Año 1 / Primer Ordinario

05 / 10 / 24

III Legislatura / No. 39

[CLIC PARA IR AL DOCUMENTO](#)

**SESIÓN SOLEMNE "CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA."**

**BANDO SOLEMNE**

**ORDEN DEL DÍA**

*R*

*190*

*mp*



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio,

III Legislatura

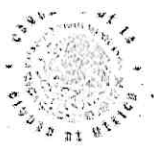
106

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

ACUERDO AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024, POR EL QUE SE APRUEBA EL FORMATO DE LA SESIÓN SOLEMNE DEL 5 DE OCTUBRE DE 2024 CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

## CONSIDERANDOS

- I. Que el artículo 122 Apartado A, fracciones I y II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que el ejercicio del Poder Legislativo se deposita en la Legislatura de la Ciudad de México, la cual se integra en los términos que establezca la Constitución Política de la entidad.
- II. Que con fundamento en lo dispuesto en el artículo 29 de la Constitución Política de la Ciudad de México, la función Legislativa se deposita en el Congreso de la Ciudad de México, en las materias que expresamente le confiere la misma.
- III. Que el artículo 45 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México establece que al inicio de la Legislatura se instalará la Junta de Coordinación Política, la cual se integrará de manera paritaria con las Coordinadoras, Coordinadores y Vicecoordinadores de los Grupos, Coaliciones o Asociaciones Parlamentarias, representados en el Congreso de la Ciudad de México.
- IV. Que el artículo 46 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México dispone que la o el Coordinador del Grupo Parlamentario con mayor número de Diputados convocará a los Coordinadores de los Grupos y Coaliciones Parlamentarias a la sesión de instalación de la Junta de Coordinación Política, en la cual deberá designarse por mayoría simple de los votos ponderados a la persona que presidirá la Junta de Coordinación Política, durante el primer año de ejercicio legislativo. En ese tenor, la elección de la persona que funja en la Secretaría Técnica, también se realizará por la mayoría de sus integrantes, bajo el criterio señalado previamente.
- V. Que el artículo 48 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México dispone que la Junta de Coordinación Política es la expresión de pluralidad del Congreso, por tanto, es el órgano colegiado en el que se impulsan entendimientos y convergencias políticas con las instancias y órganos que resulten necesarios a fin de alcanzar acuerdos



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio,

III Legislatura

107

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

para que el Pleno esté en condiciones de adoptar las decisiones que constitucional y legalmente le corresponden.

- VI. Que el pasado 1º de septiembre de 2024 fue constituida la Tercera Legislatura del Congreso de la Ciudad de México, así como declarada la apertura del primer periodo ordinario de sesiones del primer año legislativo y que en dicha sesión se emitió la declaración formal y legal de los grupos y asociaciones parlamentarias que la conforman.
- VII. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/001/2024, quedó formalmente instalada la Junta de Coordinación Política para llevar a cabo los trabajos legislativos para esta III Legislatura del Congreso de la Ciudad de México.
- VIII. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/002/2024 de esta Junta, quedó designado como presidente de la misma el Diputado Jesús Sesma Suárez, para el Primer Año de Ejercicio Legislativo de esta III Legislatura y el Lic. Javier Ramos Franco como Secretario técnico de la misma.
- IX. Que con fecha 2 de septiembre de 2024 y mediante acuerdo AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/003/2024 de esta Junta, se estableció el calendario legislativo correspondiente al Primer Periodo de sesiones ordinarias y solemnes del Primer Año de Ejercicio del Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura.
- X. Que el artículo 46 del Reglamento del Congreso de la Ciudad de México, establece que este Congreso, puede realizar sesiones ordinarias, extraordinarias, solemnes y permanentes en los términos que expresamente menciona.
- XI. Que el artículo 49 fracción XXI de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México, precisa las atribuciones de la Junta de Coordinación Política, entre ellas suscribir acuerdos relativos a los asuntos que se desahoguen en el Pleno.
- XII. Que el artículo 54 del Reglamento del Congreso de la Ciudad de México, señala que el Pleno, a propuesta de la Junta de Coordinación Política, podrá decretar o acordar la celebración de sesiones solemnes.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio.

III Legislatura

108

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

- XIII. Que el artículo 32, apartado A, numeral 3, de la Constitución Política de la Ciudad de México establece que la persona titular de la Jefatura de Gobierno rendirá protesta ante el Congreso de la Ciudad de México.
- XIV. Que el artículo 14 de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México establece que con fecha 5 de octubre del año de la elección, la persona que asuma la titularidad de la Jefatura de Gobierno, rendirá protesta ante el Congreso en los términos ahí descritos.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 29, Apartado E, numeral 3, de la Constitución Política de la Ciudad de México, así como las demás disposiciones jurídicas que norman la vida interna de este Órgano Legislativo, la Junta de Coordinación Política del Congreso de la Ciudad de México III Legislatura, aprueba el siguiente

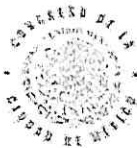
## ACUERDO

**PRIMERO.** Se aprueba la realización de una Sesión solemne de la III Legislatura del Congreso de la Ciudad de México, a verificarse de manera presencial el día 05 de octubre del año en curso, a partir de las 09:00 horas, para llevar a cabo la toma de protesta de la persona electa como Titular de la Jefatura de Gobierno de la ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina, ante el Pleno del Congreso.

**SEGUNDO.** La sesión solemne se desarrollará en un clima de respeto y civilidad política, por lo que quienes suscriben este acuerdo, se comprometen a que las personas legisladoras de cada uno de sus grupos parlamentarios y asociaciones parlamentarias, no interrumpirán a quien se encuentre en uso de la palabra. Asimismo, no se permitirán manifestaciones ajenas a este formato y no podrán emplearse expresiones de falta de respeto hacia ninguna persona asistente al acto.

**TERCERO.** La sesión solemne se realizará conforme al siguiente formato:

- I. Lista de Asistencia y verificación de quórum.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio 109

III Legislatura

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

- II. Lectura del Orden del día.
- III. Designación de la Comisión de cortesía para la recepción de la Licenciada Clara Marina Brugada Molina, del Mtro. Martí Batres Guadarrama y del Dr. Rafael Guerra Álvarez.
- IV. Bienvenida a las y los invitados distinguidos.
- V. Honores a la Bandera.
- VI. Lectura del Bando Solemne por el que se da a conocer la Declaración de Jefa de Gobierno electa de la ciudad de México.
- VII. Posicionamiento, hasta por 5 minutos, de cada Grupo y Asociación Parlamentaria en el orden siguiente:
  - a) Asociación parlamentaria mujeres por el Comercio Feminista e Incluyente.
  - b) Asociación parlamentaria Progresista de la Transformación.
  - c) Grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática.
  - d) Grupo parlamentario del Partido Revolucionario Institucional.
  - e) Grupo parlamentario de Movimiento Ciudadano.
  - f) Grupo parlamentario del Partido del Trabajo.
  - g) Grupo parlamentario del Partido Verde Ecologista de México.
  - h) Grupo parlamentario del Partido Acción Nacional.
  - i) Grupo parlamentario de MORENA.
- VIII. Protesta constitucional de la Jefa de Gobierno de la ciudad de México, licenciada Clara Marina Brugada Molina.
- IX. Mensaje de la Jefa de Gobierno de la ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina.
- X. Mensaje de la Presidencia de la Mesa directiva del Congreso de la Ciudad de México.
- XI. Entonación del Himno Nacional.
- XII. Cierre de la Sesión.

CUARTO. La Presidencia de la Mesa directiva del Congreso deberá emitir un protocolo para normar la presencia de personal de apoyo de cada Grupo y Asociación parlamentaria y demás personas autorizadas al interior del Recinto legislativo y del Pleno del Congreso.



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio. 110

III Legislatura

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

QUINTO. Comuníquese el presente Acuerdo a la Presidencia de la Mesa Directiva para que, por su conducto, se someta a consideración del Pleno del Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura.

SEXTO. Una vez aprobado por el Pleno del Congreso de la Ciudad de México, comuníquese el presente Acuerdo a la Jefa de gobierno electa de la Ciudad de México, Licenciada Clara Marina Brugada Molina, así como a la Oficialía mayor, a la Tesorería y a la Coordinación de servicios parlamentarios, para los efectos legales y administrativos a que haya lugar.

Dado en el Palacio Legislativo de Donceles, Ciudad de México, a los 13 días del mes de septiembre de 2024.

ATENTAMENTE

GRUPO PARLAMENTARIO MORENA

DIP. XÓCHITL BRAVO ESPINOSA  
COORDINADORA

DIP. BRENDA FABIOLA RUIZ AGUILAR  
VICECOORDINADORA

GRUPO PARLAMENTARIO PAN

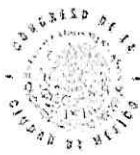
DIP. ANDRÉS ATAYDE RUBIOLLO  
COORDINADOR

DIP. DIEGO ORLANDO GARRIDO LÓPEZ  
VICECOORDINADOR

GRUPO PARLAMENTARIO PVEM

DIP. JESÚS SESMA SUÁREZ  
COORDINADOR

DIP. ELVIA GUADALUPE ESTRADA BARBA  
VICECOORDINADORA



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio, 111  
III Legislatura

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

## GRUPO PARLAMENTARIO PT

DIP. ERNESTO VILLARREAL CANTÚ  
COORDINADOR

DIP. MIRIAM SALDAÑA CHAIREZ.  
VICECOORDINADORA

## GRUPO PARLAMENTARIO DE MOVIMIENTO CIUDADANO

DIP. ROYFID TORRES GONZÁLEZ.  
COORDINADOR

DIP. LUISA FERNANDA LEDESMA ALPÍZAR  
VICECOORDINADORA

## GRUPO PARLAMENTARIO PRI

DIP. TANIA NANETTE LARIOS PÉREZ  
COORDINADORA

DIP. OMAR ALEJANDRO GARCÍA LORIA  
VICECOORDINADOR

## GRUPO PARLAMENTARIO PRD

DIP. NORA DEL CARMEN BARBARA ARIAS CONTRERAS  
COORDINADORA

DIP. PABLO TREJO PÉREZ  
VICECOORDINADOR

## ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA PROGRESISTA DE LA TRANSFORMACIÓN

DIP. ALEJANDRO CARBAJAL GONZALEZ.  
COORDINADOR

DIP. ERIKA HIZETH ROSALES MEDINA  
VICECOORDINADORA

Z  
Roc.

mp



# JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Primer Periodo Ordinario del Primer Año de Ejercicio.

III Legislatura

112

AC/CCDMX/III/JUCOPO/1A/012/2024

ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA MUJERES POR EL COMERCIO FEMINISTA E  
INCLUYENTE



DIP. ESTHER SILVIA SÁNCHEZ BARRIOS  
COORDINADOR

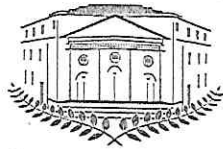


DIP. LETICIA HARO JIMÉNEZ  
VICECOORDINADORA

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten mark]*



EL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, III LEGISLATURA, EXPIDE EL

## BANDO SOLEMNE

PARA DAR A CONOCER A LAS PERSONAS HABITANTES DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO LA DECLARACIÓN DE LA TITULAR DE LA  
JEFATURA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO ELECTA:

El Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura, en ejercicio de sus atribuciones conferidas en el artículo 29, apartado D, inciso r, de la Constitución Política de la Ciudad de México y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 359, fracción IV, último párrafo del Código de Instituciones y Procedimientos Electorales de la Ciudad de México y 32, fracción XIV de la Ley Orgánica del Congreso de la Ciudad de México, a las personas originarias y habitantes de la Ciudad de México hace saber:

Que el Pleno del Tribunal Electoral de la Ciudad de México, con fecha 25 de septiembre de dos mil veinticuatro, mediante oficio SGOA número 10947/2024, dictado en el expediente TECDMX-AG-008/2024, notificó al Congreso de la Ciudad de México, III Legislatura, la **CONSTANCIA DE DECLARATORIA** de la Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México electa, dictada en el acuerdo plenario del 24 de septiembre de dos mil veinticuatro, en el que se acordó:

**PRIMERO.** La candidata que obtuvo la mayoría de los votos para la elección de Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México, a partir del cómputo final realizado por este Tribunal Electoral de la Ciudad de México es la ciudadana **Clara Marina Brugada Molina**, postulada por la coalición "Sigamos Haciendo Historia en la Ciudad de México", integrada por los partidos políticos Morena, del Trabajo y Verde Ecologista de México.

**SEGUNDO.** Es válida la elección de Titular de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México.

**TERCERO.** Se declara Titular de la **Jefatura de Gobierno** de la Ciudad de México electa, a la ciudadana

## CLARA MARINA BRUGADA MOLINA,

para desempeñar el cargo por el período del cinco de octubre de dos mil veinticuatro al cuatro de octubre de dos mil treinta.

**CUARTO.** Expídase la Constancia a que se refiere el Considerando Cuarto de la presente determinación y entréguese personalmente a la ciudadana **Clara Marina Brugada Molina**; y agréguese copia de ésta al presente expediente.

Publíquese el presente Bando en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, en el Diario Oficial de la Federación, remítase para su difusión a los periódicos oficiales de las entidades federativas y fíjese en las principales Oficinas Públicas y Alcaldías de la Ciudad de México.

Diputada Martha Avila Ventura  
Presidenta de la Mesa Directiva del Congreso de la Ciudad de México,  
III Legislatura Primer Año de Ejercicio

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

COORDINACIÓN DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS

PRIMER PERIODO ORDINARIO DEL PRIMER AÑO DE EJERCICIO

05 DE OCTUBRE 2024

ORDEN DEL DÍA

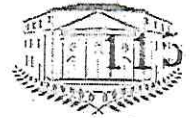
SESIÓN SOLEMNE "CON MOTIVO DE LA PROTESTA CONSTITUCIONAL  
COMO JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, DE LA  
LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA."

- 1.- LISTA DE ASISTENCIA.
- 2.- LECTURA DEL ORDEN DEL DÍA
- 3.- DESIGNACIÓN DE LA COMISIÓN DE CORTESÍA PARA LA RECEPCIÓN DE LA LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA, DEL DR. MARTÍ BATRES GUADARRAMA Y DEL DR. RAFAEL GUERRA ALVAREZ.
- 4.- BIENVENIDA A LAS Y LOS INVITADOS ESPECIALES.
- 5.- HONORES A LA BANDERA.
- 6.- LECTURA DEL BANDO SOLEMNE POR EL QUE SE DA A CONOCER LA DECLARACIÓN DE JEFA DE GOBIERNO ELECTA DE LA CIUDAD DE MÉXICO.
- 7.- POSICIONAMIENTO, HASTA POR 5 MINUTOS, DE CADA GRUPO Y ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA EN EL ORDEN SIGUIENTE:
  - I.-ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA MUJERES POR EL COMERCIO FEMINISTA E INCLUYENTE.
  - II.-ASOCIACIÓN PARLAMENTARIA PROGRESISTA DE LA TRANSFORMACIÓN.
  - III.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO DE LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA.
  - IV.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO REVOLUCIONARIO INSTITUCIONAL.
  - V.-GRUPO PARLAMENTARIO DE MOVIMIENTO CIUDADANO.
  - VI.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO DEL TRABAJO.
  - VII.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO.

*[Handwritten signature]*

*AGB.*

*[Handwritten signature]*



COORDINACIÓN DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS  
PRIMER PERIODO ORDINARIO DEL PRIMER AÑO DE EJERCICIO

05 DE OCTUBRE 2024

VIII.-GRUPO PARLAMENTARIO DEL PARTIDO ACCIÓN NACIONAL.

IX.-GRUPO PARLAMENTARIO DE MORENA.

8.- PROTESTA CONSTITUCIONAL DE LA JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

9.- MENSAJE DE LA JEFA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO, LICENCIADA CLARA MARINA BRUGADA MOLINA.

10.- MENSAJE DE LA PRESIDENCIA DE LA MESA DIRECTIVA DEL CONGRESO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

11.- HIMNO NACIONAL.

12.- CIERRE DE LA SESIÓN.

*[Handwritten signature]*

*ABG*

*[Handwritten signature]*