

5. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PROTECCION CIVIL

Con este programa de protección civil se busca establecer los mecanismos que permitan minimizar los efectos destructivos que pudiera provocar la actividad volcánica del Popocatepetl; preparar a la comunidad asentada en esa región para hacer frente a situaciones de emergencia, alentar a las autoridades correspondientes para realizar todas aquellas acciones que coadyuven a una respuesta adecuada antes, durante y después de una catástrofe geológica y emplear de manera coordinada, los recursos disponibles ante una eventualidad.

Atendiendo a lo anterior, en el Programa de Protección Civil para el volcán Popocatepetl, se contemplan los momentos en que debe darse atención a una emergencia y por ello se consideran cuatro subprogramas, con base en los lineamientos del Sistema Nacional de Protección Civil y conforme a las necesidades a satisfacer.

5.1. Subprograma de Prevención

Un aspecto importante de la protección civil es estar preparado antes de que ocurra un desastre; esa preparación a su vez implica la realización de actividades específicas cuyos resultados serán elementos esenciales para el buen desarrollo del programa de protección civil.

5.1.1 Diagnóstico de riesgos

Conocer los riesgos a que debe hacerse frente es uno de los aspectos básicos en todo programa de protección civil; es por ello que en el caso del Programa de Protección Civil para el volcán Popocatepetl, se han realizado las actividades que se mencionan en seguida, obteniéndose los resultados que con cada una de ellas se generaron.

a) Identificación de Riesgos

El volcán Popocatepetl se ubica en el extremo sur de la Sierra Nevada, principalmente en los estados de Puebla, Morelos y México, cuenta con una altura de 5,452 metros snm y es el segundo más alto del país. (Anexo 4).

Este volcán está aproximadamente a 85 Km al sureste de la zona central de la Ciudad de México, su localización geográfica es en la latitud 19.02° N y en la longitud 98.62° W y abarca una superficie cercana a 500 Km²; el acceso principal a este sitio es a través de una carretera que va de un entronque situado en la carretera Amecameca - Cuautla y para lo cual es necesario recorrer una distancia aproximada de 26 Km sobre una carretera asfaltada.

La actividad que ha manifestado el Popocatepetl en los últimos 600 años, indica que existe la posibilidad del riesgo geológico derivado del vulcanismo.

Como ejemplo del riesgo geológico y en particular de los asociados al vulcanismo en el Popocatepetl, existen antecedentes de erupciones en los años 1347 y 1354 durante la época precolonial. Durante la Colonia se registraron erupciones de 1519 a 1539 cuyos efectos se observaron en sitios como Huejotzingo, Cholula, Tlaxcala y Chalco; asimismo, existen referencias de otros períodos en los cuales se presentaron erupciones como es el caso de 1542 a 1592, de 1665 a 1667, 1697, 1720, 1802 y 1919 que se destaca por haber sido artificial.

Por lo que corresponde a las evidencias de la actividad de este volcán, sobresalen un evento del tipo Bezymianny o St. Helena, causado por el Nexpayantla así como una avalancha que abarcó alrededor de 300 Km², ocurridos hace 50,000 años aproximadamente; existen también productos de erupciones que comprenden una superficie de aproximadamente 1,000 Km²; de igual forma, puede observarse un cráter elíptico en la parte alta del cono mas reciente, cuyas dimensiones son 850 por 750 metros respectivamente en los ejes mayor y menor y cuenta con una profundidad cercana a los 300 metros partiendo del labio superior.

Con base en lo anterior, este volcán se considera activo y tiene el potencial para hacer erupción en un futuro.

De acuerdo con las investigaciones realizadas, existen diversos riesgos que pueden asociarse a este volcán, los riesgos son los siguientes:

☉ FLUJOS PIROCLÁSTICOS.- Son mezclas de agua, cenizas, gases volcánicos y elementos sólidos que se deslizan por las laderas del volcán a temperaturas entre 150 °C y 300 °C y que adquieren velocidades de hasta 600 Km/h, siendo el promedio de éstas de 250 Km/h; debido a la mayor proporción de elementos sólidos en su composición, sus movimientos son controlados hasta cierto punto por la topografía del lugar.

Este riesgo comprende los flujos piroclásticos del tipo St. Vincent que se originan por la caída de ceniza desde la columna eruptiva y sobre los flancos del volcán. El resultado de estos flujos es la formación de coladas de ceniza y escoria caliente, las cuales se caracterizan por tener una gran fluidez por lo que se canalizan a través de los valles y las cañadas. Según los resultados de las investigaciones, la frecuencia de este fenómeno en eventos anteriores, la temperatura del mismo, la rapidez con que se libera, así como los gases y bombas volcánicas que se encuentran asociadas a él, lo hacen uno de los de mayor riesgo en caso de ocurrir una erupción.

- ⊛ CENIZAS DE CAÍDA LIBRE.- De presentarse una erupción, se considera que la probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es alta aún si no se presentan flujos piroclásticos.
- ⊛ FLUJOS DE LAVA.- Las lavas son esencialmente mezclas de gases y silicatos, una vez que son arrojados en una erupción, se mueven según la topografía y se desplazan a velocidades que van de 30 a 100 Km/h. El riesgo que representa este fenómeno se ha considerado como menor debido a que la lava avanza con lentitud; lo anterior se ha estimado tomando en cuenta la forma actual del cráter con lo cual podrían ocurrir algunos flujos, mismos que dependerán de la forma en que se produzca la erupción.
- ⊛ DOMOS Y FLUJOS PELEEANOS.- La probabilidad de este riesgo es baja ya que de acuerdo con los estudios realizados, no existen depósitos asociados a este tipo de flujos, sin embargo deberá tenerse presente en el caso de que se observara el crecimiento de un domo en el cráter del volcán.
- ⊛ FLUJOS DE CENIZA Y PÓMEZ DACÍTICAS.- El riesgo de este fenómeno es muy bajo, sin embargo deberá observarse el desarrollo de una posible erupción para pronosticar el tipo de la misma, ya que de ser de las llamadas paroxismales, será necesario llevar a cabo una nueva valuación del riesgo.
- ⊛ FLUJOS DE LODO.- También conocidos como lahares, son las mezclas de agua y detritos que se originan en un volcán, son derivados de una erupción rica en cenizas así como por la interacción con la lluvia, con la nieve y con los glaciares del volcán; las distancias promedio en que se manifiestan son de 15 Km dependiendo de las pendientes que se localicen a su paso. La probabilidad de ocurrencia de este fenómeno es alta particularmente en los meses de invierno y los efectos se acentuarían en las barrancas y valles que conforman el sistema de desagüe del volcán.
- ⊛ AVALANCHAS DE ESCOMBROS (tipo Bezymianny o Sta. Helena).- Las características físicas del Popocatepetl tales como su altura y sus pendientes (30 - 35°) asociadas a determinadas circunstancias pueden generar un colapso del edificio volcánico que constituiría un riesgo muy alto ya que se produciría el avance de un gran flujo de ceniza y de escombros del propio edificio volcánico a gran velocidad, con efectos considerables. Además la falta de obstáculos naturales a dicho flujo hace que existan diversos asentamientos humanos en peligro en un radio mayor a 30 Km.

Los riesgos asociados que se han mencionado, ofrecen un panorama sobre la magnitud del riesgo a enfrentar en el caso de que se presente una erupción del volcán citado, sobre todo si se considera la ubicación de centros poblacionales alrededor de la zona de influencia.

Por tal motivo, se ha determinado que esta zona de influencia o Zona de Riesgo Volcánico contemple a su vez, tres zonas, una de alto riesgo, una de riesgo medio y otra de bajo riesgo, de acuerdo con los riesgos y sus alcances.

De esta forma, la zona de alto riesgo comprende un radio de hasta 30 Km con respecto al actual cráter del volcán, la zona de riesgo medio va de los 30 Km a los 50 Km con respecto al cráter y la zona de bajo riesgo abarca un radio que va a partir de los 50 Km en adelante pudiendo llegar a los 70 Km de distancia o más (dependiendo de las condiciones atmosféricas) con la misma consideración. (Anexo 5)

Atendiendo a estas zonas, los riesgos detectados y asociados con la actividad volcánica y una posible erupción pueden tener los siguientes alcances:

TIPO DE RIESGO	ZONA DE RIESGO		
	ALTO	MEDIO	BAJO
FLUJOS PIROCLASTICOS	X		@
CENIZAS DE CAIDA LIBRE	X		
FLUJOS DE LAVA	X		
DOMOS Y FLUJOS PELEEANOS	X		
FLUJOS DE CENIZA Y POMEZ DACITICAS	X		
FLUJOS DE LODO	X	X	
AVALANCHAS DE ESCOMBROS	X	X	

@ Lo constituyen las cenizas que cubren el rango de 50 a 70 Km o distancias mayores según las condiciones climatológicas.

Con respecto a los elementos de carácter preventivo, se han desarrollado algunas acciones para dar forma a los programas de respuesta ante una contingencia en el volcán Popocatépetl así como a las tareas de monitoreo y estudio de los diferentes elementos que contribuyen a un mejor conocimiento y en su caso predicción, de lo que ocurre o puede ocurrir, con la finalidad de actuar oportunamente.

Por lo que se refiere a la vulnerabilidad de la zona, puede señalarse que es alta si se considera la ubicación geográfica, las condiciones orográficas, el grado de desarrollo de la región, la concentración de la población en los lugares sujetos a los riesgos mencionados y la infraestructura con que se cuenta.

b) Determinación de Sistemas Afectables

A lo largo de la zona de riesgo volcánico, existen diversos sistemas que pueden ser afectados por la ocurrencia de un desastre; estos sistemas son:

- Sistema poblacional.

Como ya se mencionó, el volcán Popocatepetl ocupa parte de los territorios de 3 entidades federativas; lo anterior conlleva en una situación de emergencia, la afectación a un gran número de personas, dependiendo desde luego, de la magnitud del fenómeno y del sitio en que éste tenga incidencia.

Por lo anterior, se ha establecido (como ya se mencionó anteriormente) una área denominada Zona de Riesgo Volcánico que comprende tres zonas básicas, en las cuales se ubica la población que estará expuesta en una primera instancia por la presencia y efecto de los productos de mayor peligro derivados de la erupción del volcán y en segundo término la que estará expuesta a los efectos secundarios de esos productos pero que no representan en sí un alto riesgo, fundamentalmente por la distancia a la que se ubica esa población.

En otras palabras, en la Zona de Riesgo Volcánico se tendrán tres zonas: una de alto riesgo que comprende un radio de hasta 30 Km con respecto al actual cráter del volcán, una de riesgo medio que va de los 30 Km hasta los 50 Km de distancia del cráter y otra de bajo riesgo que abarca un radio que va de los 50 Km en adelante pudiendo llegar a los 70 Km de distancia o más (dependiendo de las condiciones atmosféricas) con la misma consideración.

En el caso de las entidades objeto de este programa (Puebla, Morelos y México), se han identificado como municipios expuestos a un total de 33 de ellos en la zona de alto riesgo y 40 en la zona de riesgo medio, los cuales se ubican en los alrededores del volcán y hacia la parte sur del mismo (Anexo 6) de acuerdo con los antecedentes que sobre eventos anteriores se tienen registrados.

De esta manera, se han podido identificar los asentamientos poblacionales a nivel municipal para cada entidad federativa involucrada, que se encuentran expuestos al riesgo volcánico, de acuerdo con las zonas establecidas para propósitos de este Programa de Protección Civil.

Dichos municipios y el número de personas sujetas al riesgo son los siguientes:

- ZONA DE ALTO RIESGO

RADIO DE RIESGO VOLCANICO ** (ZONA DE ALTO RIESGO. HASTA 30 Km)		
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
MEXICO (2)	009 AMECAMECA	36,321
	015 ATLAUTLA	18,993
	017 AYAPANGO	4,239
	034 ECATZINGO	5,808
	050 JUCHITEPEC	14,270
	068 OZUMBA	18,052
	089 TENANGO DEL AIRE	6,207
	103 TLALMANALCO	32,984
	094 TEPETLIXPA	12,687
	(9) SUBTOTAL	149,561

RADIO DE RIESGO VOLCANICO **
(ZONA DE ALTO RIESGO. HASTA 30 Km)

ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
PUEBLA (3)	019 ATLIXCO	104,294
	022 ATZITZIHUACAN	11,193
	026 CALPAN	11,967
	048 CHIAUTZINGO	15,483
	069 HUAQUECHULA	27,017
	060 DOMINGO ARENAS	4,438
	074 HUEJOTZINGO	41,792
	102 NEALTICAN	8,380
	122 SAN FELIPE TEOTLALCINGO	7,719
	125 SAN GREGORIO ATZOMPA	5,593
	138 SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS	9,800
	148 STA. ISABEL CHOLULA	7,256
	143 SAN SALVADOR EL VERDE	17,980
	175 TIANGUISMANALCO	8,593
	188 TOCHIMILCO	16,093
	126 SAN JERONIMO TECUANIPAN	4,496
	005 ACTEOPAN	2,760
	033 COHUECAN	3,928
	(18) SUBTOTAL	308,782

RADIO DE RIESGO VOLCANICO ** (ZONA DE ALTO RIESGO. HASTA 30 Km)		
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
MORELOS (4)	002 ATLATLAHUACAN	9,255
	016 OCUITUCO	13,079
	033 TEMOAC	10,240
	022 TETELA DEL VOLCAN	13,805
	030 YECAPIXTLA	27,032
	032 ZACUALPAN DE AMILPAS	6,924
	(6) SUBTOTAL	80,335
	(33) TOTAL	538,678

** EL CRITERIO PARA UBICAR MUNICIPIOS DENTRO DE LOS RADIOS DE RIESGO, ES QUE LAS CABECERAS MUNICIPALES QUEDEN DENTRO DE LOS MISMOS, YA QUE EN ELLAS SE CONCENTRA LA POBLACION EN RANGOS QUE VAN DEL 70 AL 90 %.

- (1) XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1990.
- (2) SE CONTEMPLAN 14 MUNICIPIOS, SIN EMBARGO, EN LA ZONA DE ALTO RIESGO SOLO APARECEN 9 MUNICIPIOS.
- (3) SE CONTEMPLAN 43 MUNICIPIOS, SIN EMBARGO, EN LA ZONA DE ALTO RIESGO SOLO APARECEN 18 MUNICIPIOS.
- (4) SE CONTEMPLAN 16 MUNICIPIOS, SIN EMBARGO, EN LA ZONA DE ALTO RIESGO SOLO APARECEN 6 MUNICIPIOS.

- ZONA DE RIESGO MEDIO

RADIO DE RIESGO VOLCANICO ** (ZONA DE RIESGO MEDIO. DE 30 A 50 Km)		
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
MEXICO	025 CHALCO	282,940
	039 IXTAPALUCA	137,357
	070 LA PAZ	134,782
	022 COCOTITLAN	8,068
	083 TEMAMATLA	5,366
	(5) SUBTOTAL	568,513

RADIO DE RIESGO VOLCANICO ** (ZONA DE RIESGO MEDIO. DE 30 A 50 Km)		
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
PUEBLA	134 SAN MATIAS TLALANCALECA	13,153
	132 SAN MARTIN TEXMELUCAN	94,471
	174 TEZIUTLAN	63,245
	180 STA. RITA TLAHUAPAN	24,028
	181 TLALTENANGO	4,338
	136 SAN MIGUEL XOXOTLA	7,478
	034 CORONANGO	20,576

RADIO DE RIESGO VOLCANICO **
(ZONA DE RIESGO MEDIO. DE 30 A 50 Km)

ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
PUEBLA	090 JUAN C. BONILLA	11,495
	041 CUAUTLANCINGO	29,047
	140 SAN PEDRO CHOLULA	78,177
	119 SAN ANDRES CHOLULA	37,788
	106 OCOYUCAN	17,708
	114 PUEBLA	1'057,454
	121 SAN DIEGO LA MESA TOCHIMILTZINGO	1,145
	159 TEOPANTLAN	5,067
	166 TEPEOJUMA	8,896
	133 SAN MARTIN TOTOLTEPEC	676
	201 XOCHILTEPEC	3,124
	062 EPATLAN	4,550
	085 IZUCAR DE MATAMOROS	62,894
	185 TLAPANALA	7,696
	176 TILAPA	7,413
	021 ATZALA	1,181
	165 TEPEMAXALCO	1,050
	168 TEPEXCO	4,802
	(25) SUBTOTAL	1'567,452

RADIO DE RIESGO VOLCANICO ** (ZONA DE RIESGO MEDIO. DE 30 A 50 Km)		
ENTIDAD FEDERATIVA	MUNICIPIO	POBLACION (1)
MORELOS	010 JANTETELCO	11,475
	013 JONACATEPEC	11,255
	019 TEPALCINGO	20,553
	004 AYALA	52,969
	006 CUAUTLA	120,315
	029 YAUTEPEC	60,258
	026 TLAYACAPAN	9,868
	027 TOTOLAPAN	6,351
	023 TLALNEPANTLA	4,376
	020 TEPOZTLAN	27,646
	(10) SUBTOTAL	325,066
	(40) TOTAL	2'461,031

** EL CRITERIO PARA UBICAR MUNICIPIOS DENTRO DE LOS RADIOS DE RIESGO, ES QUE LAS CABECERAS MUNICIPALES QUEDEN DENTRO DE LOS MISMOS, YA QUE EN ELLAS SE CONCENTRA LA POBLACION EN RANGOS QUE VAN DEL 70 AL 90 %.

(1) XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1990.

Con base en lo anterior, la población que se encuentra expuesta al riesgo volcánico es de 2,999,709 personas aproximadamente, de las cuales alrededor de 538,678 personas se localizan en la zona de alto riesgo y 2,461,031 en la zona de riesgo medio.

Esta población se caracteriza por ser de tipo rural en su gran mayoría, sin embargo es necesario realizar un censo que permita conocer con precisión el número total de personas que se ubican en la zona de riesgo volcánico, particularmente en la zona de alto riesgo, con la finalidad de contar con los elementos necesarios para la planeación adecuada y la utilización racional de los recursos disponibles para su atención ante una emergencia.

- Sistemas vitales.

A lo largo de la zona de influencia del volcán Popocatepetl existen diversos sistemas de subsistencia que han permitido el desarrollo en lugares específicos y que en el caso de presentarse un fenómeno de origen volcánico se ven si no dañados, si afectados seriamente, ocasionando esto graves efectos sobre su operación normal y en consecuencia provocando alteraciones en el devenir cotidiano y entorpeciendo el desarrollo de las labores de auxilio a quienes lo necesitan.

Un ejemplo lo constituye el hecho de que se han identificado como expuestos a este fenómeno de origen volcánico en los estados de Puebla, Morelos y México sistemas vitales tales como energía eléctrica, suministro de agua, drenaje y alcantarillado, salud (hospitales y clínicas), vivienda de diversos tipos, mercados, transporte y comunicaciones. (Anexo 7)

- Sistemas de apoyo.

Existen en la zona de riesgo volcánico, otros sistemas que aún cuando no son vitales para dar continuidad a las actividades de los habitantes, son de gran importancia debido a que caracterizan a cada región y contribuyen en gran medida al desarrollo local y nacional.

Estos sistemas de apoyo se han diseñado y construido de acuerdo con las necesidades de cada lugar así como de conformidad con el potencial de los mismos; los sistemas expuestos contemplan al sector agropecuario (agricultura, ganadería, fruticultura y otros), al sector industrial y otros sistemas como el comercial, el de servicios y el ecológico. (Anexo 8)

- Sistemas complementarios.

Otros sistemas con que cuentan las poblaciones son los llamados complementarios que contribuyen al desarrollo integral del individuo y que en el caso del volcán Popocatepetl también se han identificado, debido a la posibilidad de ser afectados por una catástrofe. Esos sistemas son el educativo, el recreativo y el turístico. (Anexo 9)

c) Elaboración de escenarios

Con la información recabada y conociendo gran parte de las características de los fenómenos perturbadores que pueden ocurrir por la actividad en el volcán Popocatepetl, se ha desarrollado un modelo computarizado que permite elaborar escenarios de posibles daños por la ocurrencia de una erupción en el volcán citado.

Dicho modelo contempla el flujo de lava, las avalanchas de escombros, el flujo de lodos y los demás fenómenos asociados a la actividad del volcán, que pueden impactar en un momento dado a lo largo de la zona de alto riesgo y hacia los municipios de los estados de Puebla, Morelos y México, esto es, considera las características físicas de la zona, los antecedentes que sobre el particular existen y la ubicación de los asentamientos humanos, entre otros datos.

Con dichos datos y a través de la aplicación de algoritmos específicos diseñados para este volcán, es posible pronosticar qué zonas se verán afectadas de acuerdo con los riesgos identificados, así como conocer los posibles efectos sobre los sistemas existentes en cada lugar. (Anexo 10)

Asimismo, se han establecido 8 sectores que permitirán una mejor distribución de los grupos de respuesta y una mayor coordinación de los esfuerzos, en los cuales se han identificado los sitios que pueden llegar a ser utilizados como albergues, los centros de acopio, el lugar en el cual se ubicarán los Centros de Operación, las rutas de evacuación, los puntos de control de recursos materiales y humanos y la ubicación de los sistemas de comunicación, seguridad y servicios de emergencia susceptibles de utilizarse en forma inmediata o alterna. (Anexo 11)

A cada sector se ha asignado un número en la dirección de las manecillas del reloj y corresponden de manera respectiva a un punto de orientación, esto es, el sector 1 es el NORTE, el 2 es el NORESTE, el 3 es el ESTE, el 4 es el SURESTE, el 5 es el SUR, el 6 es el SUROESTE, el 7 es el OESTE y el 8 es el NOROESTE.

Con base en el uso del modelo y a la determinación de sectores, se han identificado los puntos de más alto riesgo en las dos zonas básicas (riesgo alto y medio) que forman parte de la zona de riesgo volcánico, a los cuales se dará prioridad para propósitos de establecer medidas orientadas a la reducción del riesgo y a las acciones de respuesta, concentrando en este último caso los esfuerzos en la zona de alto riesgo.

Sobre este particular es importante destacar que de acuerdo con la determinación de los sectores, el número 1 es el que enfrentaría los menores daños debido a que en él existe una barrera natural constituida por el volcán Iztaccihuatl, sin embargo no significa esto que no se incluya o no se le de la atención debida para propósitos de respuesta ante una emergencia.

Los sectores 2 a 8 cuentan con una gran probabilidad de ser afectados por los diversos riesgos derivados de la actividad volcánica, principalmente en la zona de alto riesgo debido a su ubicación y a las características topográficas del lugar, por lo que se han identificado por cada sector los sitios que deberán ser atendidos por los grupos de respuesta. (Anexo 12)

5.1.2 Catalogación de recursos

Asegurar una respuesta oportuna contando para ello con los recursos necesarios, conociendo de antemano su disponibilidad y características para hacer un uso racional de ellos, es de vital importancia en una situación de emergencia.

Es por ello que para el caso del volcán Popocatepetl, se ha contemplado, en materia de recursos lo siguiente:

a) **Elaboración de directorios de participantes en el Programa de Protección Civil**

Para este programa del volcán Popocatepetl, se ha previsto la integración de los directorios siguientes:

- Directorio de organismos participantes.

En este directorio se incluye a todas aquellas dependencias federales que se ha considerado deben participar en este programa; los datos de esas dependencias corresponden a los de las delegaciones ubicadas en las entidades susceptibles a ser afectadas por este fenómeno de origen volcánico.

Asimismo, se han considerado las dependencias estatales y municipales, al igual que los grupos sociales y voluntarios existentes y reconocidos en cada entidad, que pueden aportar alguna ayuda ante una emergencia. (Anexo 13)

- Directorio de personas.

En este directorio se incluye a aquellas personas que siendo o no parte de los grupos participantes, pueden ofrecer alguna ayuda significativa para alcanzar los objetivos del programa.

Dichas personas pueden ser directivos, técnicos especializados o profesionistas con experiencia en alguna rama relacionada con la respuesta ante este tipo específico de desastres. (Anexo 14)

Es importante mencionar que estos directorios se actualizarán permanentemente a efecto de contar con datos veraces; además se deberá desarrollar un procedimiento específico para la actualización de ellos y para su distribución oportuna a quienes participan en este programa.

b) Elaboración de inventarios de recursos

A fin de contar con los recursos materiales y humanos de manera inmediata ante una emergencia, se requiere conocer las características y cantidades de éstos, que se encuentren disponibles para ser activados.

Por tal motivo, se contempla que cada participante elabore sus inventarios de acuerdo con los criterios establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil y se integren esos inventarios con la finalidad de tenerlos disponibles para su consulta y utilización ante una emergencia.

Entre los datos que se han incluido se tiene: cantidad, capacidad o especialidad, ubicación, teléfonos para su obtención y otros. (Anexo 15).

Al igual que en el caso de los directorios, se deberá elaborar un procedimiento para la actualización de los inventarios, con el propósito de contar con información veraz.

5.1.3. Determinación de obras de infraestructura

A través de la aplicación del modelo computarizado para el pronóstico de los efectos de una erupción, utilizado como parte del proceso de elaboración de escenarios, se han identificado los puntos mas vulnerables y susceptibles de ser afectados por el volcán Popocatepetl, lo cual también ha permitido establecer la necesidad de realizar obras de infraestructura que además de contribuir a mitigar los efectos destructivos del fenómeno, permiten el mejoramiento integral en la calidad de vida de los habitantes de la región objeto de este programa de protección civil.

Con la finalidad de eliminar o mitigar los efectos de los fenómenos de origen volcánico se ha contemplado lo siguiente:

a) Identificación y construcción o adecuación de obras de infraestructura

Ya se ha mencionado que el manejo de escenarios ha permitido conocer los puntos débiles en la zona de influencia del Popocatepetl y en consecuencia, determinar los sitios en que deben ejecutarse obras de infraestructura y de mantenimiento a lo ya existente.

Entre las obras a realizar pueden mencionarse las siguientes:

- formación de bordos o terraplenes (compactados, semicompactados),
- rastreo y desalojo de la población asentada en barrancas y lugares cercanos a los ríos que sirven de drenaje natural para los escurrimientos en la zona de riesgo volcánico,
- construcción y/o mejoramiento de caminos para ser usados como rutas de evacuación,
- revisión y adecuación de sitios destinados a albergues en caso de emergencia,
- revisión y en su caso adecuación de hospitales a utilizar durante una emergencia,
- construcción y/o adecuación del lugar destinado a ser el Centro de Operaciones para cada entidad federativa.

Por lo que respecta a los lugares en donde se realizarán las obras y a las prioridades que se estima deben observarse para su ejecución, se han identificado los sitios mas vulnerables y de mayor riesgo a los cuales se dará atención en primera instancia y considerando la disponibilidad de recursos para ello. (Anexo 16).

b) Mantenimiento a las obras existentes y a las de nueva realización

Con el fin de asegurar el buen funcionamiento y la durabilidad de las obras actuales, así como de las que se lleven a cabo en el marco del Programa de Protección Civil, se ha previsto el mantenimiento preventivo de las mismas, el cual se realizará de manera programada. (Anexo 17).