

Un sismo destructivo ocurrió el 3 de Mayo de 1965, poco después de las 04 AM (hora local) y 10:01:35 (hora GMT), cerca de la ciudad de San Salvador, capital de la República de El Salvador.

La extensión de daños significativos estuvo confinada a un radio de unos 15 km. A pesar de una alta densidad de población y a la prevalectiente variedad de tipos de construcción, unas 120 víctimas fueron reportadas. La magnitud del sismo fué egtimada en 6 a 6³/₄ (Berkeley). Un gran registro de ondas superficiales, en Berkeley, indicó un foco superficial.

Una misión de reconocimiento de la UNESCO, visitó la región durante los días del sismo, por requerimientos del Gobierno de El Salvador; miembros de esta misión incluyeron a: G. Denge, G. Fiedler, C.F. Knudson, E. Rosenblueth, y Cinna Lemnitz. El propósito de la misión de la UNESCO, tal como fué acordado en la Conferencia Internacional de 1964, fué para estudiar los aspectos sismológicos y geológicos de importantes sismos, con el fin de investigar la extensión y naturaleza de los daños y reportar descubrimientos para una más amplia acción. Un mayor detalle del campo de estudio, podrá ser emprendido en una fecha posterior, si la misión así lo remienda. Esta ha sido la primera vez que tal misión fué pesta en el campo de acción.

Antes de iniciado el presente trabajo, se conocía que en el pasado algunos sismos afectaron San Salvador, mostrando ciertas similitudes al presente evento. Algunos aspectos monunes fueron:

- a) El acompañamiento de un extenso enjambre de sismos, a menudo precedidos de un choque principal. El número de sismos registrados pudo sobrepasar varios cientos por día.
- b) La relativamente baja magnitud y probable foco superficial, así estimado por su extensión y carácter de los daños.

- c) Extensión limitada de daños, incluyendo localidades como San Salvador, Soyapango, Ilopango, Santo Tomás, Mejicanos y otras.

4.1.1 Descripción del Sismo de 1965

El 2 de Febrero de 1965, un enjambre de sismos comenzó en San Salvador; durante la primera semana, una serie de unos 300 choques por día fueron registrados en la estación sismológica de San Salvador. La magnitud mínima estimada para estos eventos fué de 1. El pico de la actividad fué registrado del 7 al 8 de Febrero, con un total de 662 sismos; todos estos choques tuvieron un tiempo de S-P de 1.5 a 2.5 segundos, indicando con esto una distancia epicentral no mayor de 15 km. desde la estación de San Salvador; unos cuantos eventos entre los más grandes causaron daños locales, deslizamientos de tierra en escarpes pumáticos y considerable alarma entre la población.

Después de 2 semanas de actividad sísmica, subsiguió una fase regular estacionaria, con un nivel de unos 20 choques por día (figura N°4); este nivel se sostuvo a través de los meses de Marzo y Abril. Hacia finales de Abril hubo una subida temporal de la actividad, la cual se mantuvo por algunas horas.

La noche del 2 al 3 de Mayo de 1965, fué marcada por varios sismos sensibles, más tarde interpretados como premonitores. El choque principal ocurrió a las 04 horas 01 minutos AM (hora local) del día 3 de Mayo. Algunos residentes en sólidas casas de ladrillo y concreto, fueron despertados violentamente saliendo fuera de sus casas, o experimentaron dificultad en ponerse de pie. Otros moradores de sectores de colonias cercanas o pueblos vecinos, fueron despertados después que algunos objetos fueron movidos. Esta desigual distribución de la intensidad en la zona epicentral, demuestra los diferentes

caminos de la onda sísmica.

4.1.2 Localización epicentral y magnitud

Debido a una gran variedad de razones técnicas, no fué posible obtener tiempos exactos del arribo de las ondas principales (P y S), en ninguna de las 3 estaciones cercanas y no existe registro bueno de algún choque de dicha serie. La relativa baja magnitud proveniente del choque principal nos muestra cómo fué registrada, en muchas estaciones foráneas, una clara onda primaria de arribo.

El epicentro inicial dado por el USCGS (13.5° N y 83.9° W) - está localizado en las costas del Océano Pacífico; la estación más cercana usada para hacer esta determinación fué presumiblemente la de la Zona del Canal de Panamá; un control E-W no fué posible.

Una estimación preliminar de la localización epicentral puede ser obtenida, con el uso de los tiempos S-P, registrados en las estaciones locales. Los registros de un equipo auxiliar wood-Anderson, cuyos instrumentos fueron instalados por C.F. Knudson, en el Aeropuerto Internacional de Ilopango, fueron de mucha ayuda. Los siguientes datos son característicos, tal como la lectura de un postchoque del 25 de Mayo de 1965 (pero los tiempos absolutos no pudieron ser confirmados).

ESTACION	NOMBRE	COORDENADAS	S-P
SSS	San Salvador	$13^{\circ}40'52''$ N $89^{\circ}11'53''$ W	1.7
LPS	La Palma	$14^{\circ}17'32''$ N $89^{\circ}09'43''$ W	8.3
ILOP	Aeropuerto	$13^{\circ}41'52''$ N $89^{\circ}07'00''$ W	1.6

San Salvador e Ilopango están, entre ambas, a una distancia de 9 km y tienen prácticamente los mismos intervalos de S-P, ligeramente menores de 2 segundos. Esto concentra la localización epicentral dentro de un área menor de 10 km, a partir del punto medio de las dos estaciones.

Unos 600 postchoques fueron registrados en San Salvador, el día del choque principal (3 de Mayo); sin embargo, la actividad subsiguiente previa al choque principal, bajó repentinamente su nivel. Una secuencia de postchoques, no diferente a la que precedió al choque principal, comenzada en Febrero, pudo ser nuevamente observada. Si todos estos choques, incluyendo el sismo arriba mencionado, pueden tomarse en cuenta como representativos en la localización aproximada del choque principal, entonces el epicentro se halla localizado en la cercanía de los $13^{\circ}39'N$ y $89^{\circ}09'W$, con una profundidad focal de unos 10 km. Esta determinación fue obtenida de los tiempos S-P, pero asumiendo los mismos valores de camino-tiempo empleados en California, para esta clase de sismos. Este resultado está de acuerdo con la dirección del Azimut y amplitudes del primer movimiento en San Salvador, reportados por Fiedler (1965)

El epicentro se encuentra situado en la base sur del escarpamiento de la fosa media (Fig. N^o 5), unos 8 km. al sur-este de San Salvador, entre las villas de San Marcos y Santo Tomás. El esquema de la figura indica por qué los daños fueron casi todos confinados a la región norte del epicentro. Registros locales no pudieron ser obtenidos, o no fueron muy convenientes para la determinación de la magnitud. Las siguientes magnitudes estimadas son admitidas: Palisades 6 a $6\frac{1}{4}$; Pasadena $6\frac{1}{4}$; USCGS 5.1. Estos resultados están de acuerdo con el de Berkeley, estimado en 6 a $6\frac{1}{4}$

4.1.3 Distribución de Intensidades

Las recas volcánicas pliocénicas de la Cordillera del Bálsamo (Fig. N° 6) están mucho más consolidadas que las pumfíticas de la fosa media. La importancia de las propiedades del suelo en la observación de la distribución de intensidades, está también demostrado por el hecho de que aún dentro de la fosa media, demos de andesita-dacíta, tales como el San Jacinto, tuvieron bajas intensidades. San Marcos es un ejemplo de una localidad construída a lo largo de esta sólida fundación. El mapa de isosistas de la Figura , refleja esta diferencia en la fundación geológica. El área sombreada indica la zona de máximo sacudimiento (intensidad VI-VII en la escala de Mercalli-Modificada). Detalles cercanos de isosistas inmediatas al área epicentral no han sido normalmente comprobados, debido al despliegue de los valores de intensidad. En el presente caso había puntos en donde la intensidad rebasó o excedió el grado VIII en la escala de Mercalli-Modificada; fué notado también, que la tendencia general de los puntos de alta intensidad estaba ambiguamente alineada con la dirección de la depositación del Pémez fluvial.

Este pémez (indicado por Qf en la figura 7) fué eruptado durante el pleistoceno y tiempos más recientes y fué redepositado por agua. Los lechos pumfíticos redepositados, exhiben numerosos canales de corrientes y consisten en extensas hileras de cascajo, arena o arcilla.

La mayor zona de depositación en el área de San Salvador se extiende desde el volcán del mismo nombre, pasando a través del lago de Ilopango, siendo también ésta el área de movimientos fuertes.

Los límites de las líneas isosistas fueron determinados por

inspección desde el aire, por la topografía del terreno y por visitas de investigación en San Salvador, Ilopango, Soyapango, Mejicanos, San Marcos, Santo Tomás, Villa Delgado y punto intermedios. Algunos distritos fuera de línea, incluyendo Santa Tecla, Quezaltepeque, Cojutepeque y alrededores del Volcán Boquerón y Lago de Ilopango, fueron estudiados desde el aire - con aterrizajes ocasionales. Las estrellas blancas (Fig. No6) indican unos cuantos punto de mayor intensidad que fué reportada.

El área de sensibilidad del sismo del 3 de Mayo de 1965, incluye todo el territorio de la República de El Salvador; desafortunadamente, datos del interior fueron insuficientes, por su falta de disponibilidad, para el trazo de isosistas más allá del área inmediata al epicentro. El sismo fué sentido - con intensidad III (M.M.) en lugares tan lejos como la ciudad de Guatemala situada a unos 200 km. de distancia.

4.1.4 Tipos de daños

El efecto de los focos superficiales, se manifiesta en la limitada extensión de las líneas isosistas interiores y en la concentración de la naturaleza de los daños. Los puntos de mayor intensidad, fueron de mayor atención para ingenieros, autoridades y público en general, éste es claro; sin embargo, solamente una detallada exploración de la corteza, podría producir un cuadro comprensible, de todos los factores envolventes del terreno en cuestión.

Hacia el Oeste del lago de Ilopango (entre el aeropuerto y el lago), existe una región de espectacular erosión, con barrancos de 300 a 400 pies de profundidad (ver figura No 8). Estos barrancos llamados "arenales" están situados dentro de la meseta pumítica en la cual la ciudad está localizada. La pared

exterior de los arenales de la misma edad que el lago de Ilopango, ha producido sedimentos aluviales, terrenos particularmente anegados, en los cuales licuefacciones extremas y moderados hundimientos fueron observados. Algunos de estos daños fueron claramente visibles desde el aire (Fig. N^o 9). Lodo y agua fueron eyectados a través de grietas en suelos saturados, como sucedió en el mismo caso en los años de 1880, 1917 y 1919.

La capa seca de pómez fluvial es localmente conocida como "tierra blanca". Este material bien asentado en cortes verticales, minimiza la erosión de las lluvias tropicales. Grandes deslizamientos del terreno en algunos de estos cortes fueron observados, pero sin embargo, la implicación en ellos de altas intensidades es dudosa. La erosión interna a lo largo de fisuras y planos de estratificación, pueden causar estos taludes bajo la influencia de una pequeña provocación de esfuerzo. Numerosos deslizamientos, en cortes artificiales como naturales del terreno, fueron observados durante la actividad presentada en Febrero, tanto en los choques premonitores como durante los postchoques. Es de interés anotar aquí que la "tierra blanca", es un excelente material de construcción cuando es compactada artificialmente.

Hacia el norte del cañón de salida en el Aeropuerto de Ilopango (Fig. N^o 10), éste solamente sufrió menores o leves agrietamientos en la zona de transición entre el corte y el terraplén. Las reparaciones fueron rápidas y no hubo interrupción del servicio aéreo.

Los daños en estructuras hechas por el hombre variaron ampliamente. En el tipo tradicional de casas (llamadas de bahareque), los colapsos fueron a menudo debidos a fallas en los materiales de construcción, por rupturas o daños causados por insectos. Las más recientes construcciones de bahareque que resistieron bien sobre el promedio en general.

Un número de modernas construcciones de alguna importancia fueron seriamente dañadas. En varios casos, el golpeteo inercial de uniones entre estructuras o flancos causaron serios daños. Esto parece indicar desplazamientos del suelo con bastante amplitud. Los daños debido a la excesiva aceleración, fueron también observados en algunas áreas en general. En varios casos, edificios nuevos sufrieron daños, debido a que fueron deficientemente diseñados, en contra de fuerzas laterales o por varias otras razones de diseño; pero algunos daños visibles e insólitos pueden ser mejor explicados por la inusualmente alta intensidad (ver figuras a 11/12).

La historia sísmica del área de San Salvador, indica que sismos de foco somero son potencialmente dañinos, principalmente a lo largo del fallamiento sur, al borde de la depresión media y bajo los centros volcánicos del "Boquerón" e "Ilopango". Sin embargo, la actual complejidad de la distribución de intensidades en y alrededor de San Salvador, puede probablemente ser relacionada a factores subterráneos y superficiales. Exploraciones subterráneas y consideraciones de mecánica de suelos, podrían dar indicaciones positivas, relativas a riesgo sísmico, en las áreas más frecuentemente dañadas.

4.2 EL SISMO DE SAN SALVADOR EL 19 DE JUNIO DE 1982

El día sábado 19 de Junio de 1982, a las 00 horas con 22 minutos (hora de El Salvador), un fuerte sismo fué sentido en gran parte del territorio nacional, despertando abruptamente a la gran mayoría de la población, y causando por consiguiente pánico y alarma en general, tanto por lo fuerte de las sacudidas, como por el caos ocasionado al quedar a oscuras todo el territorio nacional por un corte del fluido eléctrico,

tal como suele suceder en esta clase de emergencias como una medida preventiva.

El epicentro fué ubicado a unos 70 km. al Suroeste de San Salvador, en el Océano Pacífico, entre los 13°21' de Latitud Norte y 89°38' de Longitud Oeste. La profundidad focal fué estimada preliminarmente en unos 80 km.

La magnitud de este evento fué calculada en 7.0, en la escala de Rechter, y su máxima intensidad, en la escala de Merca
lli Modificada, fué evaluada en un promedio de VII en San -
Salvador, así como también en la parte Suroccidental de nue
stro territorio. El grado de intensidad de este terremoto, dejó como saldo un gran número de construcciones dañadas., -
sobre todo en las del tipo de adobe y bahareque, tanto en la ciudad capital, como en las poblaciones ubicadas al surponien
te del país. Los efectos de este sismo, según hemos tenido conocimiento, también alcanzaron repercusiones bastante gra
ves, en algunas poblaciones ubicadas al Suroriente del veci
no territorio de Guatemala.

Es un hecho bien comprobado que El Salvador, a través de toda su historia sísmica, ha sufrido en repetidas ocasiones, ,
terremotos extremadamente severos, los cuales han causado de
safortunadamente, extensos daños materiales y pérdidas cuan
tiosas de vidas humanas y económicas en todo lo largo y an
cho de nuestro territorio.

Diferentes ciudades de nuestra república han sido dañadas, en períodos de tiempo relativamente cortos por terremotos des
tructivos, y el reciente evento del 19 de Junio de 1982, vie
ne a ser lamentablemente, un acontecimiento más, en una cade
na de eventos sísmicos que han castigado y seguirán castigan
do severamente a nuestro pequeño territorio.

Esto último no lo decimos con el propósito de alarmar o atemorizar a nadie, sino que más bien con la intención de hacer conciencia en la mayoría de los salvadoreños, de que sin lugar a dudas, El Salvador es un país eminentemente sísmico, esto es, que presenta una permanente actividad sísmica tanto continental como oceánica y que debemos de responsabilizarnos, todos los salvadoreños en general, en minimizar dicho fenómeno natural, no solamente cuando éste ocurra, sino revisando y mejorando las diversas modalidades preventivas y normas sismorresistentes a seguir, en un futuro próximo, para poder así reducir al mínimo sus fatales consecuencias.

TABLA N° 1
PRINCIPALES TERREMOTOS CONTINENTALES
OCURRIDOS EN EL PRESENTE AÑO

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RICHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Jun.19 1906	20h 25m	VI - VII	6.0	Temblor destructivo afectó a San Salvador
Sept.6 1915	19h 20m	VII	6.0	Su intensidad fué calculada en Juayúa y Salcoatitán. Sentido fuertemente al Sur-Occidente del país. Ocasinando grandes pérdidas materiales.
Jun. 7 1917	18h 55m	VII	6.3	Destrucción de Armenia y Grandes daños en Ateos, - Sacacoyo y San Julián.
	19h 30m	VII - VIII	6.5	Otro temblor ocasiona daños en San Salvador, Apopa, Nejapa, Quezaltepeque, Opico y Santa Tecla.

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RECHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
	20h 11m			Da inicio una formidable erupción del volcán de San Salvador.
Abr.28 1919	00h 46m	VII - VIII	6.5	Temblor repentino sin choques premonitores, afectó severamente a Soyapango, - San Salvador, San Marcos, San Martín, hubo 5 eventos más de intensidad VI, los que vinieron a gravar la situación.
Mar. 9 1930	04h 07m	VI	5.5	Temblor bastante violento, en la región de San Vicente
Dic.19 1936		VII - VIII	6.5	Ruinas total de San Vicente y San Esteban; ruinas parciales de Iztepeque, Tepetitán, Santo Domingo y Santa Clara, Gran número de muertos heridos y golpeados. Fué calificado como calamidad pública.
Dic.26 1937	17h 43m	VII - VIII	6.5	Terremoto destruye Ahuachapán, Atiquizaya, Turín Junquillo y Las Chinamas.
May. 6 1951	17h 02m	VIII	6.5	Terremoto en la zona Oriental del país. Lo que no logró dañar el primero, el segundo colapsó la mayoría de casas. Las áreas más afectadas fueron: Juacuapa, Chinameca, San Buenaventura, Nueva Guadalupe. Las pérdidas de vidas humanas se estimaron entre 400 y 500.
Jun.25 1951		VI	5.0	Serie de temblores con origen en la región de San Vicente, se sintieron con fuerza en San Marcos Lempa y Zatecoluca; Berlín, Santiago de María y Jucuapa.
Feb.1º 1959	22h 36m	VI	5.6	30 km al Oeste de San Salvador, con ligeros daños.
Nov.14	06h 13m	VI	5.5	Daños ligeros en el Departamento de Ahuachapán.

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RICHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Feb.21 1960	17h 37m	VI	5.8	Ligeros daños en el Departamento de Ahuachapán
Ene.,23 1961	22h 52m	VI	5.5	Ligeros daños en Atiquizaya
May. 2 1961	08h 56m	VI	5.6	Daños leves en la ciudad de San Salvador.
Mar.,10 1963	02h 12m	VI	5.6	Daños ligeros en Ahuchapán, Tacuba, Apaneca.
Sep.25 1964	02h 25m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Feb. 6 1965	02h 14m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Feb. 8 1965	06h 47m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Feb.13 1965	14h 51m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Abr.1º 1965	12h 13m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
May. 3 1965	04h 01m	VIII	6.3	Terremoto sacude San Salvador y alrededores en un radio de unos 15 km. Se reportaron unas 120 víctimas y unas 10,000 personas sin hogar. Numerosas casas destruidas y dañadas en San Sal Mejicanos, Ciudad Delgado, San Marcos, Soyapango, etc.
May.19 1965	10h 41m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Mayo 25 1965	11h 00m	VI	5.5	Cercano a San Salvador
Nov.18 1967	16h 43m	VI	5.5	Sursuroeste de Santa Tecla
May.25 1968	20h 03m	VI	5.5	Región de Juayúa, Salcoatitán
Dic.12 1968	10h 33m	VI	5.5	Sentido fuertemente en Berlín, Santiago de María, Alegría.
Jul.17 1975	05h 52m	VI	5.8	Daños en Santa María Ustuma, Guadalupe, Paraíso de Osorio, Mercedes La Ceiba y Verapaz.

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RICHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Ene. 5 1977	18h 21m	VI	5.5	Sentido muy fuerte en San Miguel Tepezontes.
Sep.16 1979	07h 45m	VI	5.5	Ligeros daños en Olomega

TABLA Nº 2

PRINCIPALES TERREMOTOS PROVENIENTES FUERA DE

NUETRAS COSTAS, OCURRIDOS EN EL PRESENTE SIGLO

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RICHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Abr.18 1902	20h 23m	VII	6.3	Terremoto fuera costa Pacífica de Guatemala. Ocasionalmente daños en el Occidente del país. Una ola sísmica causó también daños en la costa del Departamente de Ahuachapán.
Jul.18 1912	18h 00m	VII	6.5	Violento temblor causó daños en Jayaque; Santa Tecla, Armenia, Izalco y Santa Ana con epicentro al Suroeste en el Océano Pacífico y foco profundo.
Jun.29 1919		VI	6.3	Temblor con epicentro en el Golfo de Fonseca, produjo daños en San Miguel y La Unión.
Oct.28 1920	03h 17m	V	5.0	Temblor fuerte causando alarma desde San Miguel Tepezontes hasta Camasagua, fuera de la costa, al Sur de San Salvador.
Mar.28 1921	01h 47m	VI	5.8	Terremoto con origen en el Golfo de Fonseca, causando daños en la región central y oriental del país.
May.21 1932	04h 12m	VIII	6.5	Ruina completa de la ciudad de Zacatecoluca, San Juan y San Miguel Tepezontes, San Pedro y San Juan Nonualco y demás áreas circunvecinas. Sensible en todo el país.
Oct.24 1956	08h 43m	V	6.0	Fuera Costa Pacífica El Salvador-Nicaragua.

<u>FECHA</u>	<u>HORA LOCAL</u>	<u>INTENSIDAD MERCALLI-MOD</u>	<u>MAGNITUD RICHTER</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
Dic. 4 1956	17h 02m	V	6.0	Fuera Costa Pacifica El Salvador-Guatemala
Jun.27 1958	23h 44m	VI	6.5	Ligeros daños en la parte Sur de El Salvador
Sep.17 1959	15h 24m	VI	6.5	Al Sur de San Salvador, en el Océano Pacífico.
Abr.12 1961	16h 20m	VI	6.0	Daños ligeros en la parte Sur de El Salvador
Nov.14 1967	16h 29m	VI	6.0	Sentido en Santa Ana y Sur-occidente con intensidad VI
Agos.30	20h 24m	VI	5.7	Sentido fuertemente al Sur-oriente del país.

4.2.1 Distribución de las intensidades y los efectos observados

El sismo del 19 de Junio de 1982, fué sentido prácticamente en todo el territorio nacional y según datos obtenidos posteriormente, también se sintió en algunas regiones de Guatemala, Honduras y Nicaragua, pero naturalmente, no con la misma intensidad que la verificada en nuestro país. Los sacudimientos más fuertes del suelo, reportados de las zonas más severamente dañadas (centro-sur-occidente de El Salvador), fueron calculados en un rango de duración entre los 25 segundos como promedio. Y los movimientos del terreno fueron estimados por la gran mayoría de personas que lo percibieron, como una primera sacudida vertical, seguida de fuertes movimientos horizontales.

En esta antes dicha zona de mayor sensibilidad, su población fué despertada violentamente y con gran alarma; muchos salieron corriendo hacia fuera de sus casas, y algunos relatan que les fué un tanto difícil mantenerse de pie. Contribuyendo con el caos un corte automático del fluido eléctrico, el cual hizo más difícil buscar las salidas de escape, y a los alarmados padres encontrar a sus pequeñuelos para ponerlos fuera de peligro.

Pero este comportamiento es normal en las reacciones de la gran mayoría de la población, en esta clase de eventos naturales, y especialmente en el presente terremoto, por dos circunstancias especiales: por la severidad de sus sacudidas, y por la hora local del evento (media noche)

Las áreas de mayor intensidad, en base a la escala de intensidades de Mercalli Modificada, la cual agrupa efectos de sismos dentro de doce categorías de intensidad, (ver por favor el anexo - N° 2, el cual incluye una descripción condensada de ésta), fueron las comprendidas en el centro-sur-occidente de nuestra república; y entre las ciudades con mayores daños sobresalen: San Salvador, Ahuachapán, Ataco, Comasagua, San Pedro Nonualco, San Miguel Tepezontes y San Juan Tepezontes. Y la máxima intensidad preliminarmente calculada para esta zona, fué de un promedio de VII en la escala de Mercalli Modificada. Ver por favor la figura N° 9, en donde se muestra el mapa de isosísmicas (zonas con igual intensidad en la escala de Mercalli Modificada) elaborado en base a lo observado en dichas zonas y a una encuesta realizada por técnicos de este Departamento, usando para ello cuestionarios previamente evaluados. Ver por favor el anexo N° 3, en donde se presenta el formato utilizado para estas encuestas y, además, puede verse también la publicación: "Escala de Intensidades y Cuestionario Sísmico Aplicable en El Salvador", en la cual se proporciona una información general acerca de la aplicación de dicha escala.

Para verificar esta encuesta fué necesario visitar en todo el territorio nacional, las zonas con mayores daños, daños intermedios y menores daños, observándose que en algunas áreas especiales, tanto dentro de la ciudad capital como en el interior del país, daba la impresión que la intensidad se podría clasificar en un poco mayor que VII (M.M.); pero ésto no fué posible corroborar por las siguientes razones principales derivadas del mis-

mo terremoto: debido a la naturaleza del evento, es decir, que éste fué un sismo regional, sentido prácticamente en todo el área centroamericana, y no un sismo local circunscrito a nuestro pequeño territorio; a la ubicación de su epicentro: distante unos 50 km fuera de nuestras costas (en el Océano Pacífico), por lo que la distribución de las intensidades en dicho mapa, se interrumpe tanto fuera de los límites de nuestro territorio, como dentro del Océano Pacífico, en donde no es posible verificar intensidades; y a su profundidad focal relativamente alta (unos 80 km). Contribuyendo todo lo anteriormente expuesto a que el análisis efectuado acerca de la distribución de las intensidades y los efectos observados, se realizará en una forma global, enmarcando a todo el territorio nacional, y dejando para otra investigación, el discutir aspectos locales, que podrían constituir un estudio especial de cada zona en particular. Vale la pena hacer mención aquí de que la intensidad puede variar de acuerdo a una gran diversidad de factores inherentes a cada región en particular, tales como: tipos de viviendas construídas, existencia de zonas pobladas o semipobladas, marco geológico - tectónico de la región, reacciones humanas, etc.

Pero tal como podemos ver en la figura número 9, la zona de máxima intensidad, con grado VII en la escala de Mercalli Modificada, es la comprendida en la región centro-sur-occidental del país, en donde se reportaron los mayores daños humanos y materiales, verificándose aquí también las mayores pérdidas económicas sufridas por la causa del terremoto. Luego se demarca una zona de intensidad VI (M.M.), la cual encierra la mayor parte del territorio nacional y en donde fueron más definidos y estables los efectos observados por el sismo según lo valorizado por nuestros entrevistados. Finalmente, tenemos una pequeña zona de intensidad V (M.M.), situada al norte del país, la cual raramente es afectada por fenómenos sísmicos, debido a las condiciones geológicas existentes en ellas, tales como sus forma -

ciones de suelos ya consolidados, debido a su mayor antigüedad que el resto del país. Esta zona pudo haberse prolongado a una gran parte de los territorios de Guatemala, Honduras y Nicaragua.

Con relación a lo anterior y por comunicaciones telefónicas - con institutos sismológicos del área centroamericana, así como también por versiones directas recibidas de algunas personas residentes en dichos países, se comprobó que en la ciudad de Guatemala este evento fué sentido con intensidad de V (M.M.); en la ciudad de Managua, Nicaragua, también fué sentido con la misma intensidad de V (M.M.); en Tegucigalpa, Honduras, con intensidad de IV (M.M.); y en la ciudad de San José, Costa Rica, con una intensidad de III, en la escala de Mercalli Modificada.

4.2.2 Daños Humanos y Materiales Ocasionados por el Sismo

Por estadísticas llevadas a cabo en la Cruz Roja Salvadoreña, comprobamos que el número de muertes ocasionadas por causa directa del terremoto fué de 8, y se atendió un promedio de 96 personas heridas o golpeadas en las zonas más afectadas. Hubo también un promedio de unas 5,000 personas damnificadas, quienes perdieron en algunos casos completamente sus viviendas y haberes personales, y en otros, quedaron éstas mismas seriamente dañadas. Vale la pena hacer mención aquí que una regular cantidad de templos católicos, considerados como valiosas obras de arte, quedaron completamente dañados o semidestruídos, catalogándose esto como una gran pérdida económica y cultural. Con respecto al total del número de casas o edificaciones dañadas o destruídas, no hemos llevado un record estadístico, durante nuestras visitas a los lugares más afectados, debido a que a nivel ministerial se ha formado una comisión técnica de ingenieros estructurales llamada: "Comisión Nacional de Evaluación de Daños Estructurales en Edificios Públicos y Privados", la que está elaborando

actualmente un estudio de dichos daños. Pero por informaciones obtenidas en el Ministerio del Interior, hemos constatado que hubo un total de 300 viviendas destruidas y unas 1330 viviendas deterioradas.

Según nuestras propias apreciaciones en cuanto a daños observados en los lugares más afectados, podríamos decir que la causa principal de los daños resultantes, no fué el terremoto en sí, sino que más bien éste tuvo un efecto secundario sobre la mayor parte de ellos, y que la causa primaria de éstos radicó principalmente en las siguientes tres razones principales:

- a) Por el tipo del material utilizado tal es el caso del adobe y bahareque
- b) Debido a la antigüedad de las mismas (construidas, en la década de los años 40
- c) Por la mala calidad de las construcciones del tipo de ladrillo o concreto simple.

En cuanto a los efectos observados en construcciones de adobe y bahareque, pudimos comprobar que en gran parte de las zonas afectadas, se acostumbra usar esta clase de materiales, las que en algunos casos colapsaron y en otros sufrieron graves daños; tal fué el caso de lo sucedido en la ciudad de Ahuachapán y Comasagua (dos de las ciudades mayormente afectadas), en donde pudimos observar que el 70% de las casas construidas son de adobe o bahareque, lo que contribuyó indudablemente al aumento del daño recibido. Para una mejor ilustración de lo dicho anteriormente ver por favor las figuras 10 A y 10B en donde puede verse que la totalidad del material utilizado en la primera es de adobe, sin ninguna cohesión adecuada ni tipo de refuerzo conveniente, que sirviera para evitar el daño en esta clase de construcciones; lo mismo podría decirse para la figura 10B, cuya construcción es de bahareque; por lo que pudo esperarse en ambas un colapso total, si la magnitud del evento hubiese sido poco ma -

yor. Sin embargo, en estas mismas figuras, las viviendas que se ven inmediatamente después de ellas, construídas con ciertas prevenciones sismorresistentes, soportaron las sacudidas del sismo con poco o ningún daño.

Hubo también daños severos en casas extremadamente viejas construídas entre los años de 1930 a 1940 (siempre refiriéndonos a construcciones de adobe y bahareque), en las cuales la escasa madera usada en ellas, estaba completamente inservible por la acción del tiempo, los insectos o roedores; y los daños (lo recalcamos) podrían haber sido mayores, si la magnitud del sismo hubiese sido un poco más elevada; para ilustrar este hecho puede verse por favor las figuras 11 A, 11 B, 12 A y 12 B en donde se puede comprobar lo anteriormente expuesto.

En cuanto a los daños materiales ocurridos en construcciones de ladrillo o concreto, se pudo observar que su comportamiento fué muy diferente en todo el área afectada y éstas respondieron según la calidad y la clase de la obra. Entre las que sufrieron daños de consideración se debió más que todo a la mala ejecución de la obra, esto es que carecían prácticamente de elementos de refuerzo o fueron construídas sin ninguna supervisión, utilizando materiales de construcción inadecuados. Para ilustrar lo anterior pueden verse por favor, las figuras 13 A y 13 B en donde notamos, en la primera, un colapso total de la vivienda y en la segunda, un gran número de fisuras, ambas dañadas por las razones antes dichas. Pero por lo general el comportamiento de construcciones que fueron hechas bajo una buena supervisión y apegándose a los reglamentos sismorresistentes, soportaron muy bien el terremoto sin ningún tipo de daño, y si los hubo, fueron más que todo agrietamientos o roturas en algunos tabiques o divisiones, los cuales no cumplían ninguna función estructural. Para ilustrar lo anterior puede verse las figuras 14 A y 14 B, la primera corresponde a la Alcaldía Municipal de Ahuachapán,

construida en el año de 1950, cuyo edificio soportó perfectamente el sismo, a pesar de lo relativamente antiguo de su edificación; y en la figura 148, puede verse el edificio de ANTEL de Comasagua, que también soportó perfectamente el sismo, ambas construidas apegadas a las normas de construcción sismorresistentes.

Con respecto a los deslizamientos del terreno, que en algunos casos obstruyeron el paso de algunas vías de comunicación secundarias, podemos también decir que éstos no se debieron tanto a la severidad del terremoto, sino que más bien a la clase de suelo existente en dichas áreas. Por ejemplo, tanto los deslizamiento de taludes ocurridos sobre la carretera que conduce a Comasagua, como los acaecidos en la carretera hacia la ciudad de Apopa (Troncal del Norte), se debieron principalmente a lo escarpado de los terraplenes y taludes, que en algunos casos casi eran verticales, y a la presencia de suelo terciario del tipo de tobas, superpuesto con formaciones de rellenos de origen volcánico, cubiertos de gruesas capas de cenizas y pómes. Esta composición del suelo tuvo que ver también con los efectos producidos por el sismo sobre las construcciones de varias poblaciones mayormente afectadas, tales como las de Comasagua, San Juan Tepezontes, San Miguel Tepezontes, San Pedro Nonualco, etc. con sus respectivas áreas rurales, aumentando de esta manera los daños causados por dicho terremoto. Para ilustrar lo anterior pueden verse las figuras: 15 A, que corresponden a la ruta que conduce a Comasagua, y 15 B, correspondiente a la carretera Panamericana, en las cercanías de la ciudad de Cojutepeque; la 16 A y 16 B, que son dos tramos de la carretera que conduce hacia Apopa.

4.3 INUNDACIONES

4.3.1 DESASTRE QUE OCURRIÓ EN LA COLONIA MONTEBELLO Y OTRAS CIRCUNVE-
CINAS EL 19 DE SEPTIEMBRE DE 1982.

El fenómeno que se produjo en la madrugada del pasado domingo 19 de Septiembre no es propiamente una gran avenida o correnca como se denomina a los grandes flujos producidos por el exceso de lluvia, tal como el ocurrido durante el temporal de 1934 que provocó el desbordamiento del Río Acelhuate; o bien como lo han sido los torrentes producidos este año en la zona costera del occidente del país y que también han ocasionado incalculables tragedias. Aquí estamos en presencia de una "AVALANCHA", palabra que estrictamente significa el producto de un desprendimiento de nieve pero aquí lo aplicaremos al efecto producido por el derrumbe extraordinario que se produjo en la cima del Picacho y provocado principalmente por las constantes e intensas lluvias e intensas lluvias del temporal ocurridas durante toda la noche y madrugada del 18 y 19 de Septiembre.

Este siniestro posiblemente fué pre-acondicionado por otros derrumbes menores acontecidos en años anteriores que no habían llegado ni a provocar daños notables ni a evacuarse completamente con las corrientes anuales.

El derrumbe extraordinario que ahora se produjo originó una masa fluida de lodo, rocas, y ramas y desperdicios que comenzó a deslizarse por la pendiente más pronunciada del Picacho, arrastrando en su trayecto material adicional que paulatinamente incrementaban su masa de tal manera que cuando arribó al sitio inmediatamente aguas arriba de Montebello Poniente y donde la quebrada se vuelve notablemente menos pronunciada, estaba convertida en una inmensa mole (250 mil M³, de acuerdo con información del Ministerio de Obras Públicas), viscosa, dotada de un Momentum descomunal⁽²⁾, que sólo pueden disiparse a medida que pierde velocidad mediante el rozamiento con las paredes y el fondo del cauce na

tural, cuando la pendiente ha disminuido suficientemente. Llamemos a esto "Efecto de Tobogán".

Sin necesidad de entrar en cálculos detallados resulta evidente que un fenómeno como el descrito no puede ser reacionalmente detenido por "Fuerza mayor", es decir, anteponiendo una mole de las mismas proporciones que la avalancha, como lo sería un muro de grandes dimensiones. También resulta difícil pensar que pudiera instalarse una bóveda lo suficientemente grande para dar paso a la avalancha y procurar que se detuviera haciéndola perder energía por razonamiento.

Resulta más fácil pensar que sería preferible tratar de evitar que se produzca o bien evitar que adquiriera tanta energía, interponiendo en su trayecto y sobre todo el inicio, obstáculos que eviten el auto-crecimiento. Todo esto debe ser motivo de un estudio más profundo que permita comparar diversas alternativas diversas alternativas tanto por su bondad técnica como económica.

A simple vista el problema no tiene soluciones sencillas. Si se piensa en muros de contención escalonados en el curso de la quebrada, los mismos tendrían que ser bastantes masivos, construidos en condiciones malas de cimentación y, sobre todo, tendrían que ser objeto de un dragado permanente pues las lluvias los asolvarían (lodo y piedras retenidas en el fondo hasta rellenar completamente el embalse) en poco tiempo. También podría pensarse en la construcción de canales o ataujías, en dirección perpendicular a la quebrada para que el flujo se desviara hacia los costados y siguiera cursos paralelos a las curvas de nivel. Esto sería una obra de grandes proporciones que también requeriría mucho mantenimiento, para evitar el asolve.

(2) Momentun: Energía que posee un cuerpo en movimiento proporcional a su masa y a su velocidad.

Hay que tomar en cuenta que si bien esta es quizá la quebrada con mayor pendiente, en el Poquerón y el Picacho existen muchas otras que potencialmente son fuente de derrumbes similares. Se ha mencionado también el empleo de plantas para evitar los derrumbes. A pesar de que indudablemente la vegetación contribuye en gran medida a evitarlos y a suministrar el rozamiento que frena la velocidad de las corrientes, se puede comprobar que el área donde ocurrió el derrumbe del pasado 19, es una de las que menos han sufrido la tala de árboles y por otra parte, debido a lo pronunciado de la pendiente, resulta poco probable que en un período relativamente corto se pueda tener la vegetación suficiente para prevenir el fenómeno. Existen otras zonas del volcán completamente desforestadas pero aparentemente con una geología más estable.

Lo ocurrido en los alrededores de Montebello es un fenómeno natural cuya existencia está determinada por la naturaleza de nuestro suelo, de una composición geológica sumamente reciente, y de las condiciones meteorológicas propias de nuestro ambiente; todo lo cual coadyuva a la ocurrencia frecuente de cambios relativamente bruscos. Su existencia está sujeta a leyes estadísticas que miden el grado de probabilidades con que puede suceder en el futuro. No se cuenta con registros que indiquen cuando ocurrió la última vez, si es lo que lo hizo. Si eso fué hace 100 años, muy poca noticia se tendría de él, pues en 1882 lo que hoy es el área metropolitana de San Salvador consistía de la Plaza Central y Barrios y pueblos dispersos y alejados de la misma cubriendo un mínimo de territorio. Si ocurrió hace 50 años en ocasión del temporal de 1934 que causara grandes destrozos por el desborde del Río Ahuacate, tampoco pudo ser muy notado, pues los límites de la ciudad quedaban distantes de esas quebradas. Aún si sucedió en una época tan inmediata anterior, hablando en términos de fenómenos naturales, como sería en 1950, pudo haber pasado desapercibido tomando en cuenta que el edificio al extremo norte de San Salvador en

esa fecha era la actual facultad de Derecho de la Universidad de El Salvador, ubicado a unos tres kilómetros del sitio del desastre. Es decir que si un derrumbe similar ocurrió en una fecha pasada, transcurrió inadvertido por los pocos daños que causó y, por otra parte, el cauce natural de la quebrada estaba inalterado pudiendo correr libremente hasta perder totalmente su ímpetu.

Si se trata de un fenómeno que ocurre aproximadamente cada 100 años esto no quiere decir que el próximo acontecerá en el año 2082, sino que al ser producto de lluvias anuales se podría repetir en 1983 con un 1% de probabilidades. Si ocurre cada 50 años, quiere decir que podría ocurrir de nuevo el año próximo con un 2% de probabilidades y si ocurre cada 25 años, la probabilidad de que ocurra en 1983 sería del 4% como un dato comparativo se puede calcular que cuando compramos un billete de la lotería que consta de 50000 números, tenemos una probabilidad de $1/50000 = .00002 = 0.002\%$ de ganarnos el premio mayor; es decir, una probabilidad 500 veces menor que la que tiene de suceder una catástrofe de 100 años.

4.3.2. Asistencia Prestada por El Ministerio de Salud Pública

4.3.2.1. Actividades Realizadas a Nivel Central

El día 18 de Septiembre de 1982, el Director de los Servicios Operativos de Salud alertó al Hospital Rosales y a la Región Metropolitana para que estuvieran preparados para dar atención de urgencia a la población de la Región Metropolitana.

El mismo día el Señor Subsecretario de Salud, Dr. Juan Antonio Figueroa Avilés se integró al Comité de Defensa Civil para tomar medidas de urgencia frente a posibles desastres.

El día 19 de Septiembre de 1982, el Director de Servicios Administrativos incrementó el número de vehículos y motoristas de turno y el servicio de teléfonos y radio. Con el Señor Subsecretario se comunicaron con los Hospitales y fueron puestos en estado de urgencia. Al área de Montebello y otras áreas se hicieron los recorridos con el Señor Subsecretario.

4.3.2.2. Actividades Realizadas por La Región Metropolitana

En esta Región además del desastre ocurrido en la Colonia Montebello Poniente, sucedieron otros de menor magnitud en todos los alrededores de la ciudad de San Salvador.

El día 19, el Director de la Región, Dr. Julio Arango Carías y el

Supervisor Regional de Inspectores, exploraron las zonas afectadas y planearon las medidas a aplicar.

Desde el día lunes 20 de Septiembre de 1982, iniciaron la atención de los damnificados en todos los lugares donde fueron concentrados. Esta atención consistió en asistencia médica, vacunación, aplicación de medidas de saneamiento y se dió platicas sobre Educación para la Salud.

4.3.2.3. Actividades Específicas de La Región

En el período comprendido del 20 al 27 de Septiembre de 1982, se realizó lo siguiente:

1. Atención de:

230	damnificados	en el	Círculo	Estudiantil
430	"	"	"	Colegio Sagrado Corazón
110	"	"	"	la Escuela Concha V. de Escobar
14	"	"	"	Colonia Bernal
135	"	"	"	Colonia El Rosal
135	"	"	"	Escuela Nacional de Comercio (E.N.C.O.)
2,092	atendidos	en diferentes	lugares	que están bajo la responsabilidad de la Alcaldía Municipal
3,078	TOTAL	DE DAMNIFICADOS	ATENRIDOS	

La atención se prestó por medio de equipos médicos, que hacían visitas diarias.

2. Consultas médicas dadas en el mismo período:

1,100

3. Charlas dadas:

70

4. Personas vacunadas:

5,000

5. Otras Actividades:

- En Montebello y San Ramón se pusieron puestos de atención médica y vacunación, uno en Montebello y dos en San Ramón.

Estos puestos prestaron asistencia a todos los trabajadores de la operación de rescate de cadáveres y limpieza de la zona.

6. A partir del 30 de Septiembre de 1982 se atenderán 2,092 damnificados que tiene bajo su cargo la Alcaldía Municipal.

7. La Alcaldía Municipal de San Salvador, solicitó vacunación contra el tétano para sus trabajadores, hasta el momento (29 de Septiembre/82), se han vacunado 350 personas.
8. El 30 de Septiembre/82, se nebulizaron insecticidas en la zona de Montebello, San Ramón y toda el área afectada en las vecindades de dichos lugares para el control de las posibles plagas de mosquitos y moscas.

4.3.2.4. Actividades de la Región Central

1. Reconocimiento de los daños
2. Atención de 150 damnificados concentrados en la Casa Comunal de la Colonia "Las Colinas"

4.3.2.5. Actividades de la Región Para-Central

1. Reconocimientos e investigación de la situación de la zona
2. Como resultado no se observaron daños.

4.3.2.6. Actividades de la Región Oriental

1. Reconocimiento e investigación de la zona
2. El resultado fue que no ocurrieron mayores daños, únicamente desbordamiento de ríos que ocasionaron daños a las siembras hechas en las tierras inundadas.

4.3.2.7. Región Occidental

Per no contar con los datos completos la información de esta Región que ha sido una de las más afectadas, se dará en un Memorandum a parte

4.3.2.8. Resumen de datos sobre actividades del 20 al 29 de Septiembre/82

1. Damnificados atendidos 3,228
2. Consultas médicas dadas 1,400
3. Charlas dadas 70
4. Personas vacunadas 3,350

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Por no existir un órgano de consulta autorizado por decreto legislativo, se recomienda la creación del mismo para un caso de desastres.
- Se recomienda comprar sistemas automáticos que provean energía instantánea, y para evitar la incomunicación se debe contar con radio - transmisor a batería, posteriormente podrían ponerse en servicio unidades productoras de energía eléctrica pequeñas, a gasolina o a diesel para que permitan atender lo más urgente como es dar a conocer los problemas ocurridos por el desastre: muertos, heridos y destrucciones de cualquier tipo.
- Con cierta periodicidad debe entrenarse personal sustituto nuevo para hacerle frente a la escasez de personal, enfermedades, vacaciones o faltas por cualquier otro motivo.
- El público debe ser enterado de la gravedad del problema para que colabore cuando se le solicite y deberá proporcionársele información veraz.
- Establecer un control especial sobre las cuencas hidrográficas del sistema de drenaje, en especial las que se encuentran mayormente desestabilizadas.
- Establecer un plan de reforestación adecuado, el cual contribuiría a disminuir el grado de erosión.
- Evitar la alteración desfavorable de los cursos de drenaje - principales. De preferencia construir obras que favorezcan su libre flujo. Desviaciones inadecuadas, en casos de avalanchas o grandes avenidas, son causas de descontrol del flujo.
- Las bóvedas construidas en el cruce de quebradas, en zonas propensas a avalanchas o grandes avenidas, deberá estar adecuadamente calculados para evitar obstrucciones. Cuando estas se sellan, actúan como represas, causando inundaciones como la registrada en Montebello Poniente y lugares aledaños.

- Inventariar la organización y hacer nombramientos

- a) Nombrar a los profesionales responsables del desarrollo de la planificación y el adiestramiento.
- b) Nombrar al comité asesor para los profesionales mencionados
- c) Designar a los funcionarios y equipos de la organización destinada a las catástrofes
 - Designar a suplentes
 - Preparar la lista de los funcionarios y equipo de alerta con direcciones y números de teléfonos
 - Definir responsabilidades y canales de mando
- d) Hacer los contactos con el sistema de defensa civil, instituciones militares y otros para:
 - Conocer los planes locales.
 - Ayuda posible en la planificación
 - Establecer canales de enlace

- Determinar la vulnerabilidad

- a) Identificar y describir los componentes de los sistemas de servicio integrales.
- b) Desarrollar las características de supuestas catástrofes naturales
 - inundación
 - terremoto
 - huracán
- c) Estimar los efectos de la supuesta catástrofe sobre cada componente de los servicios.
Por ejemplo, por inundaciones el 50% de la planta de tratamiento de agua puede resultar dañado, abasteciendo de este modo agua segura solo al 15% de la población afectada.
- d) Estimar las necesidades del servicio
- e) Estimar la capacidad de los servicios para satisfacer las necesidades. Este es el "punto de equilibrio". Si la capacidad (e) sobrepasa (d), existirá un margen estimado de seguridad. Es de esperar que puedan reducirse las prioridades. Si las necesidades sobrepasan la capacidad, existirá una urgencia marcada por mejorar los servicios.
- f) Identificar los componentes críticos de los servicios

- Especificar prioridades y programar el mejor uso de los recursos
 - a) Establecer la línea de base para los niveles sanitarios del medio
 - b) Determinar necesidades y prioridades
 - Asignar el servicio según las condiciones supuestas
 - Preparar normas para asignaciones, prioridades, racionamiento y ajuste de fases de las necesidades estimadas del servicio.
 - Establecer procedimientos para hacer frente a las condiciones de emergencia.
- Proveer protección al personal
 - a) Establecer un programa de refugio con el propósito de proveer a de refugio al personal esencial
 - b) Desarrollar un plan de pruebas para ejercitar al personal y familiarizarlo con procedimientos de emergencia.
- Determinar equipos, suministros y otro material necesario durante las emergencias
 - a) Inventariar y disponer la seguridad de los equipos, materiales y suministros de rescate esenciales para repartir según sea necesario.
 - b) Suministrar archivos múltiples para facilitar el rescate:
 - Mapas y planos técnicos
 - Personal, regular y auxiliar
 - Suministros de emergencia, disponibilidad y medios de uso
 - Formar una reserva de artículos
 - Métodos y procedimientos de operación para emergencias
 - c) Mantener archivos fácilmente disponibles de todos los niveles de servicios sanitarios ambientales
 - d) Planificar el mantenimiento actualizado de los archivos
 - e) Planificar la función de mantener informadas del contenido y ubicación de los archivos a las partes de socorros mutuos
- Iniciar convenios de socorro mutuo y otros acuerdos de cooperación
 - a) Hacer convenios con servicios afines y organismos de defensa civil
 - b) Definir y asignar responsabilidades
 - c) Encargarse del intercambio e asignación de personal, equipos y

suministros

- d) Encargarse de coordinar las actividades de reconocimiento y de terminación, inventario, estandarización, adiestramiento, etc.
 - e) Considerar problemas legales.
- Determinar la acción conforme a las fases de la emergencia
- a) Período de alarma incrementado, pasos de disponibilidad incrementados
 - Alerta y asignación del personal
 - Adiestramiento abreviado
 - Información pública
 - Aumentar la protección al personal
 - Aumentar la protección a estructuras y equipo
 - Examinar los planes y procedimientos de emergencias
 - b) Período de alarma
 - Personal
 - Planta y equipo
 - Coordinación de la acción comunitaria
 - Información pública
 - c) Período de impacto
 - Operaciones, según lo permitan las condiciones
 - Información pública
- Planificar el rescate poscatástrofe
- a) Proveer comando y control
 - Activar la organización para catástrofes
 - Movilizar al personal regular y auxiliar de catástrofes
 - Poner en práctica procedimientos para la protección del personal
 - b) Desarrollar un plan para iniciar o mantener coordinaciones con los servicios de socorro y organismos de socorro mutuo
 - c) Proveer procedimientos con fases cronológicas para:
 - 1º. Realizar reconocimientos
 - 2º. Determinar los daños
 - 3º. Determinar prioridades
 - 4º. Limpiar y descontaminar
 - 5º. Iniciar los procedimientos para la operación de instalaciones para sobrevivientes

- Conservar el agua y los alimentos
 - Aislar las instalaciones dañadas
 - Reparar
 - Controlar los factores de la higiene ambiental, como el abastecimiento de agua
 - Informar al público
- Planificar una capacidad mejorada de los servicios según lo indiquen las deficiencias
- a) Reducir la vulnerabilidad de los servicios
 - Aumentar el acopio de materiales y suministros
 - b) Desarrollar fuentes auxiliares de energía, planificar el abastecimiento de combustible
 - e) Reclutar y adiestrar personal
 - voluntarios
 - Jubilados
 - trabajadores afines
 - d) Adquirir equipo adicional de reparaciones
 - e) Mejorar los procedimientos de emergencia
 - f) Mejorar el plan a raíz de las nuevas incorporaciones
 - g) Determinar el área para identificar a contratistas privados que incrementen la capacidad local en situaciones de emergencia
 - h) Preparar una lista de consultores, a nivel nacional, que serán llamados en caso de emergencia
 - i) Repetir de (a) hasta (h), cuando menos anualmente.

BIBLIOGRAFIA

- PLAMDARH. Documento Básico N° 14, Resumen General sobre Recursos y Demandas. Mayo 1982 PNUD/ELS/78/005
- CENTRO INVESTIGACIONES GEOTECNICAS, Ministerio de Obras Públicas, Departamento de Sismología, El Salvador Centro América.
- JORGE LARDE Y LARIN, El Salvador, Inundaciones e incendios, erupciones y terremotos. Volúmen I, Academia Salvadoreña de la historia, San Salvador, C.A. 1978
- PIERRE R. LEGER, Administración de Actividades Sanitarias ambientales de Emergencia a raíz de Catástrofes Naturales, Segundo borrador - Traducción del Inglés. Preparado para la Organización Panamericana de la Salud.
- ING. EDUARDO CASTILLO URRUTIA, Informe del desastre ocurrido en la Colonia Montebello el 19 de Septiembre de 1982, San Salvador, El Salvador, C.A.
- DIDECO, Ministerio del Interior, Información de Desplazados al 11 de Noviembre de 1980.
- DOP - ANDA, Cuadro con detalles de lugares, daños y costos ocasionados por desastres más recientes: terremotos, inundaciones y atentados terroristas
- MAURICIO RETANA, Estudio Geológico de la Avalancha de Montebello Poniente, Septiembre de 1982.