

**ESTADO MAYOR NACIONAL DE LA
DEFENSA CIVIL**

**TALLER SOBRE MANEJO DE RIESGO
SISMICO**

**ESTUDIO DE CASO: TERREMOTO DE
ARMENIA**

SANTIAGO DE CUBA
1995.



Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales

ESTUDIO DE CASO : TERREMOTO DE ARMENIA.

El día 7 de diciembre de 1988 a las 11 horas, 45 minutos y 20 segundos, en la República de Armenia, se produjo un terremoto que sobre la base de datos instrumentales se ha podido determinar que su epicentro se produjo en la Región de Spitak, clasificándose este terremoto por la energía liberada con una magnitud (Ritcher) de 6,9-7, la profundidad del foco sísmico fue de 13 km. La tierra se movió con violencia inusitada durante 32 segundos, suficiente para destruir gran parte de las edificaciones de la Región y causar cuantiosas víctimas entre la población.

La intensidad sísmica fue de 10,5 en la escala de 12 en la Ciudad de Spitak, 10 en Leninakán y de 8,5 en Kirovacán y Stepanaván.

La réplica más fuerte de este terremoto ocurrió sólo 4 minutos después, con una magnitud de 5,8 (Ritcher), contribuyendo a incrementar el número de víctimas y daños en las ciudades y zonas rurales afectadas.

El número total de réplicas registradas por los equipos sísmicos fue de más de 9 000, la mayoría no perceptibles por la población de Spitak, además de otros fenómenos que fueron observados, tales como cambios en el nivel del agua en los pozos, aumento de temperatura y comportamiento inusual de animales.

Por falta de experiencia y de un servicio organizado, esta valiosa información sólo llegó al instituto de sismología después que se produjo el terremoto.

Los estimados de peligrosidad sísmica para la región, quedaron muy por debajo de lo ocurrido. Estos estimados señalaron que en la Región se podrían producir efectos sísmicos de grado 5 para Leninakán y 7 para Spitak y Kirovacán, (estos valores están dados en la escala de intensidades de 12 grados, descriptivas de daños y efectos sobre las personas, construcciones y naturaleza, conocidos como MSK). Se calculó que dichos estimados no podían ser sobrepasados en un período de 100 años.

Tal tipo de terremoto hacía decenas de años que no sucedía en la antigua URSS y en la Región del Cáucaso no había ocurrido nunca.

El terremoto abarcó toda la Región Norte de Armenia, con una población de cerca de 1 millón de habitantes.

I.- CARACTERISTICAS DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL TERREMOTO.

Durante el terremoto fue afectado, en mayor o menor grado, el 50 % del territorio de la República de Armenia que comprendía a 173 puntos poblados, de estos fueron destruidos totalmente 58; de las 17 regiones agrícolas afectadas, 7 recibieron destrucciones de consideración; casi 25 000 muertos y recibieron diferentes grados de lesiones 19 000, se perdieron 8 millones de metros cuadrados (m2) de viviendas y quedaron sin hogares 514 mil personas. Se destruyeron o quedaron en mal estado 277 escuelas, 245 instituciones infantiles, 250 objetivos de salud, dejaron de funcionar más de 170 empresas industriales, filiales y sectores productivos.

Las afectaciones más importantes en las redes técnicas, fueron el colapso de las edificaciones de centrales telefónicas, generadores de energía eléctrica y otros.

En general las líneas telefónicas se comportaron bien ya que en la zona los cables eran soterrados y pudieron ser utilizados nuevamente en las plantas telefónicas de campaña que se instalaron en los lugares del desastre.

Se afectó el abastecimiento de agua en 11 puntos poblados, se destruyeron 102, km de redes de canalización de residuales.

Las afectaciones en las vías de comunicaciones fueron de menor magnitud, en comparación con los sufridos por las edificaciones.

Se destruyeron, en la zona del epicentro del terremoto, 52 km de carretera y 117 km afectados por derrumbes en taludes; las vías ferroviarias fueron afectadas en 40 lugares, pero el servicio logró ser restablecido en pocas horas.

Además se afectaron más de 1 200 naves de ganado vacuno, murieron 24 000 cabezas de ganado vacuno y 45 000 de ganado menor, así como 85 000 porcinos.

El estimado de pérdidas ocasionadas por el terremoto fue de 10 000 millones de rublos.

Es necesario señalar en este punto que para la construcción en general en la región afectada se utilizaron 4 tipos de edificaciones.

1) Con pórticos y paneles de hormigón pretensado.

- 2) Paneles de hormigón pretensado.
- 3) Composición de pórticos y muros de piedra.
- 4) Muros de piedra.

El tipo 1 fue el más afectado en Leninakán, donde el 54% de esos edificios se colapsaron, el 41% debió ser demolido y sólo el 5 % pudo ser reparado.

El tipo 2 se comportó muy bien en todas las localidades, sólo el 17% de las edificaciones de este tipo requirieron reparación, ninguna colapsó o requirió ser demolida, lo que se explica por la cantidad y calidad de las juntas.

El resto de los tipos de edificaciones se comportó pobremente, de acuerdo con la calidad de los materiales y del proyecto.

Los edificios de 9 y 10 plantas utilizaron la tecnología de placa alzada, en Leninakán el de 9 se derrumbó y el de 10 giró sobre su eje y perdió la plomada, lo que obligó su demolición.

En las ciudades afectadas por el terremoto, las edificaciones construidas hace 3-4 años, se destruyeron casi en su totalidad (80%) y muchas de las construcciones anteriores se conservaron. Los factores que influyeron en el nivel de afectación de las edificaciones fueron:

- Incumplimiento de las normas de proyección técnico-ingeniera para las construcciones.
- La no existencia de un control riguroso de la calidad de los materiales de construcción que se utilizaban.
- Insuficiente rigidez y ductilidad de las edificaciones.
- No utilización de los resultados de la microzonificación sísmica para el mejor planeamiento de los centros poblacionales.
- No se sometieron los proyectos a ensayos dinámicos.
- En Leninakán el comportamiento del sub-suelo contribuyó notablemente por la resonancia, a pesar de estar más alejado del epicentro que, por ejemplo, Kirovakán. Fenómeno similar ocurrió en México en septiembre de 1985 donde muchos edificios se colapsaron. En esta ciudad (Leninakán) se destruyeron el 50 % de los edificios, de ellos: 428 edificios de viviendas, 38 escuelas, 212 comedores y 40 objetivos económicos (el 40 % de las industrias).

II.- ACTUACION DE LOS ORGANOS DE DIRECCION, LOS TRABAJOS DE SALVAMENTO Y LOS ASEGURAMIENTOS.

Producto de la catástrofe se produjo un choque psicológico que influyó negativamente en las actividades que debían realizar los órganos de dirección en ese momento, ante la situación creada. Además, la magnitud de las consecuencias del terremoto fueron tales que fue necesario afrontar un conjunto de tareas específicas y complejas, en cuya solución no se tenía la experiencia ni los hábitos suficientes, ni la técnica y equipamiento para cumplirlas. Este conjunto de tareas estaban dirigidas a los trabajos de salvamento de una gran cantidad de personas que se encontraban debajo de los escombros en un territorio muy grande y requería que esta actividad se realizara en el menor plazo de tiempo; prestar a éstos la atención médica calificada, así como extraer, identificar y enterrar a los muertos. Además era necesario asegurar albergue a las personas para protegerlas del frío, organizar su alimentación, abastecerlas con los medios de primera necesidad; evacuar a las mujeres, niños y ancianos hacia otras regiones. Se necesitaba limpiar los escombros que dificultaban el tránsito, restablecer los caminos y carreteras, incluyendo las vías ferreas.

Las medidas señaladas anteriormente se realizaron a gran escala, atrayendo para ello diferentes órganos de dirección militares y civiles, así como fuerzas y medios de las tropas de los diferentes tipos de fuerzas armadas, de la Defensa Civil, de los ministerios e instituciones de la antigua URSS.

Para la realización rápida de todo el conjunto de medidas, se creó la comisión estatal, la que llegó a la región afectada el día 8, o sea al día siguiente del terremoto.

Considerando la magnitud de la catástrofe, la ausencia completa de información y el estado psicológico del personal, así como que la Dirección del Partido y Gobierno de las regiones afectadas prácticamente no existía, todos los trabajos de salvamento fueron encabezados primeramente por la Comisión Gubernamental de la República de Armenia y luego por la Comisión Estatal de la URSS, la cual concentraba todo el poder y la coordinación de las acciones a nivel del país.

En lo que corresponde a las comunicaciones, estas quedaron destruidas en Leninakán y Spitak y afectadas parcialmente en otras regiones, además fueron puestos fuera de servicio 184 km de cable, el sistema de aviso a la población, la radio y la televisión, así como no existían comunicaciones con 54 puntos poblados.

Para restablecer dichas comunicaciones, se desplegaron 51 centros de comunicaciones de campaña. Fueron construidos 1 355 km de comunicaciones de radio enlace, comunicaciones troposféricas y

alámbricas, lo que permitió restablecer éstos 35 puntos poblados. Se organizó el correo por 11 itinerarios para los 54 puntos poblados.

Para asegurar el aviso y la orientación a la población, fueron desplegados 120 altoparlantes móviles.

Se restableció el centro de comunicaciones telefónico automático de Leninakán, así como la televisión y la radio lo que permitió retirar los medios de comunicaciones de las tropas.

De todo lo antes señalado, se ha llegado a la conclusión de que, una condición importante en el trabajo exitoso de salvamento de las personas y sus aseguramientos, es la dirección efectiva de todas las actividades en esta situación compleja.

La dirección debe ejercerse por personal profesional, los cuales deben llevar toda la responsabilidad y poseer el poder que le permita ejecutar y realizar las decisiones tomadas; por tal razón debe prepararse para afrontar realmente estas situaciones de catástrofes y poder dirigir las complejas tareas que se presentan. Esta dirección es posible lograrla con la creación y preparación para actuar en caso de catástrofes de comisiones permanentes y el empleo para ello de los Estados Mayores existentes como órganos de trabajo.

Desde las primeras horas después del terremoto llegaron para prestar la ayuda en los trabajos de salvamento, unidades militares dislocadas en las regiones del desastre, así como formaciones no militares de la Defensa Civil de la Ciudad de Ereván y de regiones cercanas ya que las fuerzas que quedaron en la región del desastre fueron insuficientes, debido a las consecuencias destructivas del terremoto.

Las fuerzas al anochecer del 7.12, eran de 11 000 hombres y más de 1 200 medios técnicos diferentes.

En el 1er día fueron sacados debajo de los escombros 4 328 personas, de ellas 1 388 vivas. Este trabajo lo cumplieron principalmente las unidades militares de las tropas terrestres ubicadas en las cercanías.

En la realización de los trabajos de salvamento influyeron negativamente, el pánico, el shock y la insuficiente organización; así como la débil preparación del personal.

En primer orden fueron organizados los trabajos de salvamento, prestación de la ayuda médica a los afectados, aseguramiento de albergue, alimentación y ropa de invierno. Esto se realizaba las 24 horas del día.

Por decisión de la comisión estatal, para el 8.12 comenzaron a

llegar a la región del desastre por vía aérea el personal para realizar los trabajos de salvamento, medios materiales y técnica, incluyendo el despliegue de 8 regimientos de la Defensa Civil (10,100 hombres y 1 644 técnicas). Al concluir este día fueron atraídos a los trabajos 33 300 hombres y 2 170 medios técnicos, además se estabilizó un poco la dirección y se puntualizaron los frentes y volúmenes de los trabajos de salvamento.

Con estas fuerzas se extrajeron debajo de los escombros 9 634 personas, de ellas 1 660 vivas.

El día 9.12 trabajaban 35 900 hombres y 3 085 medios técnicos. Comenzaron a llegar grupos de salvamento y de ayuda de otros países, en este día se extrajeron 8 243 personas, de ellas 4 825 vivas.

El día 10.12 se sacaron 6 437 personas, de ellas 5 682 vivas. Este fue el día que más personas vivas se extrajeron.

Al entrar en acción las fuerzas de la Defensa Civil, adquirieron un carácter más organizado los trabajos de salvamento, no obstante éstas no alcanzaron una alta efectividad debido a su bajo equipamiento técnico con máquinas ingenieras pesadas y medios manuales de corte, así como a la ausencia de equipos para la localización de personas vivas en los escombros.

Con el objetivo de ser más flexible la dirección de las acciones de las fuerzas de la Defensa Civil y la organización de la cooperación con otras fuerzas que participaban en los trabajos, fueron creados grupos operativos de la Defensa Civil en las ciudades de Ereván, Leninakán y Spitak.

En Leninakán el territorio fue dividido en 5 zonas, en correspondencia con la cantidad de fuerzas, con volúmenes de trabajos aproximadamente iguales. Aquí fue muy bien organizado el mando, se plantearon las misiones con precisión a las fuerzas de la Defensa Civil y se aseguró el control necesario sobre la marcha de los trabajos.

La situación más compleja se presentó en Spitak. La Ciudad prácticamente desapareció.

En toda la primera etapa con las unidades militares de las Fuerzas Armadas y las de Defensa Civil, en cooperación con otras organizaciones e instituciones, extrajeron debajo de los escombros a 39 705 personas, de ellas 15 254 vivas, evacuaron a 119 318, de ellas 79 750 fuera de los límites de la República.

Las unidades de la Defensa Civil, en cooperación con la población de las regiones agrícolas realizaron un gran trabajo para impedir el surgimiento de epidemias a causa de los 154 000 animales muertos, empleando ampliamente los medios de desinfección, en la

primera etapa no se le prestó atención rápida a la población agrícola.

La efectividad de los trabajos de salvamento hubiera sido más elevada si los grupos operativos de la Defensa Civil, al llegar a las regiones afectadas, hubieran tenido los correspondientes mapas, esquemas y planos de las ciudades y regiones, puntos poblados, objetivos y los accesos hacia éstos, así como también los datos sobre la ubicación de las instituciones administrativas, círculos infantiles, centros de enseñanza, instituciones médicas y breves características de éstas y los lugares mas probables de permanencia del personal en dependencia de la hora del día y sus posibles cantidades, además de otros aspectos ya tratados en este punto.

Para organizar la alimentación fueron desplegados 64 puntos de alimentación en cocinas de campaña los que garantizaban 8 000 raciones de comida caliente cada uno, además se desplegaron 51 puntos móviles con raciones frías, se entregaron en los primeros días 9 400 toneladas de productos para preparar comida caliente, se aseguró el abastecimiento de agua a la población y se desplegaron 32 almacenes móviles.

Para la supervivencia temporal de la población, se instalaron más de 73 000 casas de campaña.

En las ciudades de Leninakán y Spitak se instalaron, para el aseo de la población, baños y lavanderías en ferrocarriles.

Para asegurar el trabajo ininterrumpido del transporte y la técnica especial, en las regiones de desastre, se desplegaron 5 puntos de combustibles fijos y 7 móviles.

La aviación militar de transporte aseguró el traslado de la técnica y el personal a las regiones del desastre, así como las cargas necesarias para la población.

El aseguramiento médico a la población se realizó desde 3 hospitales y el empleo de 10 destacamentos médicos desplegados en las regiones afectadas.

Para asegurar la dirección de los trabajos de salvamento fueron desplegados 21 centros de comunicaciones de campaña.

La ayuda a los damnificados de la República de Armenia con víveres, ropa, casas y otros medios de primera necesidad, fue realizada por la población de todas las Repúblicas soviéticas.

III.- PRINCIPALES INSUFICIENCIAS.

En la organización de la dirección, los trabajos de salvamento, los

aseguramientos y la liquidación de las consecuencias del terremoto, se presentaron algunas insuficiencias siendo las principales las siguientes:

- a) La dirección en las ciudades y territorios afectados quedó sin disposición para cumplir sus misiones.
- b) Los grupos operativos que se trasladaron a las ciudades afectadas, desconocían el terreno y no contaban con datos y documentos que les permitieran tomar decisiones objetivas.
- c) La exploración inicialmente se realizó desorganizadamente y la información obtenida no era la necesaria.
- d) Los planes de la Defensa Civil y los mecanismos y procedimientos no accionaron de la forma prevista.
- e) Las unidades de la Defensa Civil no contaban con el equipamiento necesario para este tipo de contingencia; grúa de gran capacidad, excavadoras y bulldozers pesados, técnica para la detección de personas vivas bajo los escombros, medios manuales de corte y perros amaestrados; además su personal no tiene la preparación profesional.

Por otra parte, los plazos de movilización y puesta en completa disposición de estas unidades no respondían a los requerimientos que una situación como la creada exige.

- f) No se organizó en los primeros días el servicio de Orden Público, lo que ocasionó desorden de la población con el consecuente agravamiento de las afectaciones psíquicas y el saqueo. Además, al no limitarse el acceso a las ciudades, se produjo una gran afluencia de personal de otros territorios lo que ocasionó serias afectaciones del tránsito que impedían los trabajos de salvamento, evacuación y asistencia de los heridos, así como posibilitó el incremento del desorden.
- g) No se contaba centralizadamente con los datos sobre la técnica existente en la República ni mucho menos en el país, lo que demoró su ubicación y traslado a las regiones afectadas.
- h) Las múltiples violaciones en el cumplimiento de las normas antisísmicas y técnico ingenieras en las construcciones, fueron determinantes en las masivas destrucciones de los edificios.

SITUACION

EN LA REGION DEL TERREMOTO EN EL TERRITORIO DE LA REPUBLICA SOCIALISTA SOVIETICA DE ARMENIA

SUPERFICIE TOTAL DE LA REPUBLICA _____ 29,800 km²
(Cerca del 50% del territorio fue afectado por el terremoto)

POBLACION _____ 3 412 000 HABITANTES

CANTIDAD DE PUNTOS POBLADOS _____ 965

De ellos:

a) Afectados _____ 173
b) Dest. totalmente _____ 58

CANTIDAD DE REGIONES AGRICOLAS _____ 36

De ellas:

a) Afectadas _____ 17
b) Afectadas seriamente _____ 7



CONSECUENCIAS DEL DESASTRE :

- Población afectada _____ más de 550 000 habitantes
- Muertos _____ cerca de 25 000 habitantes
- Pérdidas en viviendas _____ 8 millones m²
- Quedaron sin hogares _____ 514 000 habitantes
- Alteradas las comunas con 121 centros de comunas.
- Destruído el sistema de aviso de la República y 50 estaciones telefónicas.
- Dejaron de funcionar _____ 170 objetivos industriales.
- Se destruyeron 102 km de redes de canalización (residuales).
- Destruídos el 28% de los comercios.
- Destruídos totalmente 245 establecimientos médicos.
- Afectado el abastecimiento de agua en 11 puntos poblados.

LAS PERDIDAS TOTALES ASCENDIERON A CERCA DE 10 000 MILLONES DE RUBLOS.

CONSECUENCIAS DEL TERREMOTO Y MARCHA DE LOS TRABAJOS DE SALVAMENTO Y LIQUIDACION DE LAS CONSECUENCIAS

INDICADORES	LENINAKAN	KIROVAKAN	SPITAK	STEPANA- VAN	EN REGIONES AGRICOLAS	TOTAL
CONSECUENCIAS DEL TERREMOTO						
PUNTOS POBLADOS DESTRUIDOS	1	1	1	1	169	173
GRADO DE DESTRUCCION (%)	75	25	100	67	34	60
POBLACION (MILES HABITANTES)	232	171	18,5	21	146,5	589
MUERTOS	9974	420	9733	63	4352	24 542
<u>OBJETIVOS INDUSTRIALES</u>						
- EXISTIAN	40	34	9	9	39	131
- DESTRUIDOS	40	6	6	1	34	87
<u>OBJETIVOS SOCIOCULTURALES</u>						
- EXISTIAN	669	455	28	134	581	1868
- DESTRUIDOS	323	-	24	12	186	540
<u>CASAS DE VIVIENDA</u>						
- EXISTIAN	12 450	7 162	433	2 134	29 533	51 712
- DESTRUIDAS	11 205	2 333	433	1 430	20 094	35 395
<u>OBJETIVOS AGRICOLAS</u>						
- EXISTIAN	-	-	-	-	1 365	1 365
- DESTRUIDOS	-	-	-	-	1 259	1 259
<u>CABEZAS DE GANADO</u>						
- MUERTAS	-	-	-	-	343 000	343 000
	-	-	-	-	76 500	76 500
LIQUIDACION DE LAS CONSECUENCIAS						
SACADOS DE LOS ESCOMBROS	16 959	4 317	13 990	108	4 421	39 795
EVACUADOS	58 642	34 720	8 091	-	17 865	119 318
DE ELLOS, FUERA DE LA REPUBLICA	39 486	23 188	5 377	-	11 699	79 750
FUERZAS Y MEDIOS ATRAIDOS DE LA DC						
PERSONAL DE LA DEF CIVIL, DE ELLOS:	39,3	3,5	7,3	1,65	9,6	61,95 (EN MILES)
- FORMACION DC	30,5	3,5	6,0	1,65	9,6	51,25
- UNIDADES DC	8,8	-	1,3	-	-	10,1
<u>TECNICA</u>						
- GRUAS	974	178	415	91	333	1991
- BULLDOZERS	301	124	187	77	299	988
- EXCAVADORAS	167	65	103	29	275	639
- VEHICULOS	2 389	474	897	170	1391	5321
AYUDA ENVIADA A LA POBLACION						
- PRODUCTOS (T), DE ELLOS	1 688,5	1 120,6	982	857,2	4 752,6	9 400,9
- PAN	1 404	945	835	747	4 316	8 247
- PRODUCTOS CARNICOS	213	126,7	109	82	322	852,7
<u>VIVIENDAS TEMPORALES</u>						
- CASAS DE CAMPAÑA	2 924	8 280	11 086	5976	26 431	54 697
- CASAS PREFABRICADAS	1 280	50	4 774	250	7 363	14 167
ESTUFAS	3 173	560	2 303	877	8 320	15 233

TECNICA INGENIERA Y DE TRANSPORTE ENVIADAS A LAS REGIONES AFECTADAS

		DIAS DE LLEGADA Y TIPO DE TECNICA																																	
		7.12				8.12				9.12				10.12				11.12				12-18.12				19-25.12									
DE OTROS LUGARES LLEGARON	TOTAL (UNID.)	DE ELLOS				DE ELLOS				DE ELLOS				DE ELLOS				DE ELLOS				DE ELLOS													
		GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS	GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS	GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS	GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS	GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS	GRUAS	BULLDOZER	EXCAVADOR.	VEHICULOS										
RSS DE ARMENIA	1530	287	190	183	870	1980	332	247	201	1200	2097	354	261	250	1232	2203	372	273	256	1302	2428	383	287	258	1800	2831	421	291	262	1557	3036	836	291	268	1821
DE OTRAS REPUBLICAS	380	32	18	19	314	608	75	27	28	381	1062	267	68	67	660	1261	382	87	89	703	2464	444	220	107	1633	3631	784	481	296	2100	2023	1335	687	391	3500
TOTAL	1910	319	208	202	1184	2488	407	274	228	1581	3159	621	329	317	1892	3461	764	360	345	2008	4880	827	507	363	3183	6162	1208	742	658	3657	6059	1991	988	659	5321

