

**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
OPS / OMS**

**LECCIONES APRENDIDAS EN LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE Y SANEAMIENTO**

Por: Ing. Rodolfo Ochoa Alvarez*

Tegucigalpa M:D:C:

MAYO DEL 2000

*** M. en Ingeniería Ambiental, Sanitaria**

INDICE

CONCEPTO	PAGINA
Glosario	3
Objetivo del Estudio	4
01 INTRODUCCION	4
02 DESCRIPCIÓN GENERAL DE HONDURAS	7
03 DAÑOS OCACIONADOS POR EL HURACAN MITCH	13
04 DOTACION DE AGUA, COBERTURA, PERDIDAS ECONOMICAS y PRINCIPALES PROBLEMAS	17
05 LECCIONES APRENDIDAS	22
06 MEDIDAS DE MITIGACION	27
07 PROPUESTA: GUIA TECNICA PARA REDUCCION DE VULNERABILIDAD	32
7.1 Acciones a emprender	
7.2 Acciones según las fases del proceso de desastre.	
7.3 Obras de toma	
7.4 Estrategias	
7.5 Fuentes alternativas de abastecimiento	
7.6 Lineamientos Generales en situación de desastre	
7.7 Especificaciones de reducción de riesgo	
7.8 Etapas de proyectos	
7.9 Participación de la sociedad civil	
7.10 Comunicación	
7.11 Aspectos financieros.	
7.12 Evaluación	
08 ANEXOS.	43
8.1 Guía de investigación	
8.2 Personas entrevistadas	
8.3 Bibliografía consultada	
8.4 Programas y proyectos ejecutados o en proceso	53
8.5 Actores en el sector agua y saneamiento	
8.6 Ordenamiento territorial	
8.7 Daños causados por comunidad	64
8.8 Fotografías post huracán Mitch en diferentes ciudades.	

GLOSARIO

Desastre: Es el resultado de la unión en un lugar y tiempo determinado de los factores Riesgo y vulnerabilidad.

Riesgo: Situación natural o humana que signifique un cambio en el medio ambiente con debilidad ante un fenómeno o situación.

Vulnerabilidad: Situación de una obra o de la naturaleza con carácter de poder ser dañado.

Prevención: Resultado de las medidas tomadas a fin de eliminar la formación de un desastre más no del fenómeno que lo puede ocasionar.

Mitigación: Resultado de la aplicación de medidas tendientes a reducir el riesgo y vulnerabilidad.

Rehabilitación: Proceso de restablecimiento en forma por cualquier medio emergente de los servicios básicos afectados por un fenómeno natural.

Reconstrucción: Proceso de recuperación a corto plazo de las estructuras afectadas por el desastre tomando en cuenta la disminución de riesgo.

Objetivo del Documento

Ofrecer aportes técnicos y los instrumentos básicos al Sector de Agua y Saneamiento para que las diferentes instituciones y profesionales del sector conozcan las medidas de mitigación que deben ser incorporadas en los proyectos de reconstrucción y otros proyectos de agua y saneamiento para reducir su vulnerabilidad frente a desastres naturales.

01 INTRODUCCIÓN

1.1 Que son los Huracanes?

Un huracán es un evento natural que se caracteriza por un viento que se mueve en forma de espiral alrededor de un punto céntrico denominado ojo del huracán, que normalmente ocurre en diferentes regiones del mundo. En América son más usuales en el Atlántico generándose entre las costas de América del Sur y África. Según los meteorólogos estos huracanes se forman desde el mes de Junio hasta fines del mes de noviembre de cada año.

En Honduras el huracán Mitch al tocar tierra firme se convirtió en Tormenta Tropical el cual siguió las cordilleras de nombre de Diós y Sierra la Esperanza en Atlántida y Colon, continuó por las sobre elevaciones del país hasta llegar a las montañas de Yoro y Sierra de Agalta, al Norte del Departamento de Francisco Morazán y Departamento de Olancho; hasta internarse en la Ciudad Capital, Tegucigalpa, entrando por la comunidad de Talanga.

Continuó la tormenta tropical Mitch, a través de las montañas de la Tigra y Hierbabuena, y por una serie de estribaciones que conforman el parte aguas continental de Honduras por las montañas de Comayagua, Sierra de Montecillos y Sierra de Opalaca, en los Departamentos de Intibuca y Lempira; hasta continuar por las montañas de Celaque en las cordilleras del Merendón y del Gallinero, ubicadas en los Departamentos de Lempira, Ocotepeque y Copán, donde se encuentran elevaciones superiores a los 2,500 msnm; hasta internarse en Guatemala.

El Meteoro causó desastres principalmente en Islas y en zonas costeras, tal es el caso de la Isla de Guanaja donde prácticamente la zona urbana desapareció. Las grandes inundaciones sufridas en el Valle de Sula, en el departamento de Cortés, las lluvias y vientos huracanados azotaron directamente a las ciudades.

En el caso de Tegucigalpa se presentó una intensa y extensa lluvia que ocasionó el desbordamiento de ríos y quebradas el cual fue agravado por el derrumbe del cerro el berrinche, el cual formó un dique instantáneo que hizo crear más la altura del agua sobre los puentes, también por la pérdida de cause al detenerse troncos y vehículos en los soportes de los puentes.

En la Ciudad de Choluteca como en las comunidades de Pespire y Marcovia se sufrió los embates directamente al aumentar los volúmenes del agua en cuenca alta y descargarse en cuenca baja en forma instantánea.

Marcovia era una comunidad que se encontraba en un “recodo” del río Choluteca y la creciente y extensión del cause pasó por toda la comunidad quedando totalmente destruida, salvándose únicamente parte de la iglesia y una que otra vivienda.

1.2 Frecuencia de Desastres en Honduras

La historia de los huracanes es antigua tal como nos cuenta Augusto Serrano Profesor de postgrado de la Universidad Nacional Autónoma, ya los Mayas escribían sobre sus desastres en el libro sagrado del Popolvuh.

Nuevamente se tiene razón de Grandes Llenas en mayo de 1586 en la zona sur del país. En Septiembre de 1,774 se informa de lluvias fuertes durante todo el mes, acompañados de fuertes vientos y temblores en la zona central del país. Una nueva inundación en todo el país se presentó en el año 1960.

Con el Huracán Mitch se estima una cantidad de 7,000 muertos, 11 mil heridos, 8 mil evacuados, 1,700 acueductos destruidos, más de 80 puentes principales caídos, 200 mil viviendas arrasadas. Expertos internacionales le señalan como el cuarto huracán más grande de la historia.

Un recuento de la Historicidad de llenas y huracanes se sitúa de la siguiente manera.

Año	Tipo	Retorno
1586	Llena	
1774	Llena	
1822	Llena	
1860	Llena en todo el País	38 años
1891		31 años
1906	Catástrofe en Tegucigalpa	15 años*
1909	Llena	3 años
1916	Llena	7 años
1935	Llenas	19 años
1936	Llena	1 año
1954	Llena	18 años
1974	Huracán Fifi	20 años*
1976	Llena en el Norte y Atlántico del País	2 años
1998	Huracán Mitch	22 años

1.3 Huracán Mitch

En el mes de octubre del año 1998 todas las instituciones de gobierno desarrollaban sus planes de trabajo en el marco de la nueva agenda, sin que se avizorará la catástrofe que ocasionaría el huracán Mitch, el cual desde el 22 de octubre azotaba las costas de Honduras en las cercanías de la Mosquitia. Como en otras oportunidades se esperaba que el huracán siguiera de largo entre las costas de Yucatán, México y Cuba. Grande fue la sorpresa cuando el ojo del huracán se estacionó en las Islas de la Bahía por varias horas antes de un viraje hacia tierra firme entrando por la zona de Trujillo.

La población de ciudades como Tegucigalpa y Choluteca en las últimas horas del día 30 de octubre comenzó a ponerse alerta sin pensar lo que la tormenta tropical ocasionaría.

El boletín #3-1 de la red regional de agua y saneamiento (RRASCA) presenta datos importantes en el sentido que según científicos, la deforestación ocasionó que el desastre fuera mayor. Solo en Tegucigalpa más de 20,000 personas quedaron sin hogar.

1.4 Efectos del Huracán Mitch

Es de vital importancia retomar algunas consideraciones impulsadas por la **OPS /OMS** en sus publicaciones posteriores al Huracán Mitch, que aportan estrategias necesarias para mitigar los desastres ocasionados por fenómenos naturales, en este sentido, la Organización Panamericana de la Salud en su publicación La Salud y el Medio Ambiente, 1999, para mejorar la calidad ambiental, manifiesta que “ **La calidad del ambiente es un factor determinante de la salud de enorme importancia. El deterioro ambiental produce efectos negativos directos e indirectos sobre la salud de las personas y compromete el desarrollo sostenible.** “

En otra publicación de **OPS / OMS**, El agua y los Desastres de octubre de 1999, con apoyo de DIADE / AIDIS, manifiesta que “ **En casos de desastre los sistemas de agua potable y saneamiento suelen estar entre las infraestructuras más afectadas y su impacto es inmediato en las condiciones de vida y salud de las poblaciones afectadas, o bien por la escasez del agua o por su contaminación ambiental.**”

Es por lo anterior que informa la necesidad de fortalecer el sector de agua y saneamiento de manera que las empresas e instituciones del sector, incorporen medidas de preparativos, prevención y mitigación de desastres causados por fenómenos naturales, entre los huracanes. Continúa el documento informando que “ **Otro fuerte componente será el de acciones estratégicas de cooperación, para establecer redes de enlaces entre profesionales e instituciones del sector de agua y saneamiento tanto en el ámbito regional como en el nacional, con el fin de definir estrategias para incrementar la seguridad de las obras y salvaguardar la salud de la población.**”

En la revista Centro Americana **MASICA**, producida por el programa Medio Ambiente y Salud del Istmo Centroamericano de la **OPS / OMS**, en su publicación No 3 de enero del 2000, informa en el título, Deterioro Ambiental y Vulnerabilidad a Desastres que: ***“ La deforestación, la degradación de los suelos y la desertificación también son fenómenos graves con un impacto tremendo a largo plazo, pero cuyos efectos ya se hacen sentir.....el deterioro ambiental ha vuelto más vulnerables a las poblaciones ante fenómenos naturales”***.

Continúa informando que: ***“ es indudable una mayor inversión en abastecimiento de agua y saneamiento básico es lo primero, para salvar la cuenta pendiente en este campo. Pero las soluciones de fondo pasan por la base misma de nuestros modelos de desarrollo y nuestra relación considerada para con la naturaleza. Por ello, hemos de dar paso a tendencias positivas como la producción limpia, la reforestación, los servicios ambientales, el reciclaje, el control biológico de plagas y el ordenamiento territorial, entre otras estrategias pudiendo minimizar y hasta revertir los problemas de salud ambiental sitambién ponemos atención prioritaria a aspectos como la educación ambiental, el manejo seguro y disposición adecuada de los residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos biomédicos, las medidas para minimizar el impacto de fenómenos naturales sobre la infraestructura que provee agua potable y saneamiento y la destrucción desmedida del entorno.”***

Podemos agregar en atención al estudio realizado que la deforestación y la degradación de los suelos ocasionaron deslaves, derrumbes y desgarramiento de la capa vegetal ocasionando roturas principalmente en las líneas de conducción, soterrado y destrucción de obras de toma, lo cual avala los conceptos vertidos referente al deterioro ambiental

Los factores geológicos asociados con los factores climáticos crean un grado de vulnerabilidad en muchas poblaciones del país, casos como este se escucharon en los Departamentos de Santa Bárbara, Comayagua y ciertos barrios de Tegucigalpa entre otros.

02. DESCRIPCIÓN GENERAL DE HONDURAS

Honduras posee un área territorial de 112,492.29 Km² está compuesto por 18 departamentos y estos en 298 municipios los cuales contienen en su área geográfica 3,300 aldeas. Su configuración se puede resumir en llanuras costeras con pendientes menores a 10% y elevaciones menores a 150 metros sobre el nivel del mar, cerros con pendientes entre 10 y 30% y elevaciones hasta 600 metros sobre el nivel del mar y montañas con pendientes promedio de 45% pudiendo exceder este valor hasta llegar a 100% en algunas montañas formando enormes acantilados.

Las elevaciones pueden superar los 2800 metros sobre el nivel del mar, también existen una cantidad de valles intramontanos y planicies de elevación o altiplanos como en Santa Rosa de Copán, Siguatepeque, La Trinidad y Danli.

A continuación se presentan las principales comunidades del país clasificandolas en urbanas semiurbanas y rural mayor.

2.1 LISTADO DE COMUNIDADES URBANAS CON 70% O MAYOR EN SERVICIOS PUBLICOS Y SERVICIOS PRIVADOS AL PUBLICO

No.	Comunidad	Departamento	Población	%Servicios a la Comunidad
1	Distrito Central	Francisco Morazán	953,885	100
2	San Pedro Sula	Cortés	443,209	100
3	La Ceiba	Atlántida	101,850	100
4	El Progreso	Yoro	104,142	72.5
5	Choluteca	Choluteca	92,468	75
6	Comayagua	Comayagua	69,367	87.5
7	Danli	El Paraíso	60,946	80
8	Siguatepeque	Comayagua	48,337	72.5
9	Tocoa	Colon	37,491	77.5
10	Puerto Cortes	Cortes	34,942	85.0
11	Juticalpa	Olancho	31,466	87.5
12	Catacamas	Olancho	29,046	81.5
13	Tela	Atlántida	28,238	72.5
14	Sta. Rosa de Copan	Copan	26,531	82.5
15	Olanchito	Yoro	21,791	80
16	San Lorenzo	Valle	21,734	72.5
17	El Paraíso	El Paraíso	20,958	80
18	Santa Bárbara	Santa Bárbara	15,651	70
		Población	2,142,055	36%

Ref. Rodolfo Ochoa, DIAT, SANAA Ab. 2000

El siguiente cuadro muestra el listado de comunidades categorizadas en nuestro estudio como semiurbanas con población total apenas de 284,287 habitantes. Obsérvese que existen comunidades con menor población (menos de 9,000 que se ubican en esta categoría)

2.2 COMUNIDADES SEMI URBANAS CON 50 A 70% DE SERVICIOS PUBLICOS Y SERVICIOS PRIVADOS AL PUBLICO

No.	Comunidad	Departamento	Población	Calificación
01	La Lima	Cortes	81,691	62.5
02	Choloma	Cortes	68,728	60.0
03	La Paz	La Paz	15,666	65.0
04	Talanga	Fco. Morazán	13,872	67.5
05	Entrada	Copan	13,308	57.5
06	Nacaome	Valle	13,290	67.5
07	Intibuca	Intibuca	13,392	60.0
08	Nva. Ocotepeque	Ocotepeque	8,865	57.5
09	San Marcos de Colón	Choluteca	9204	57.5
10	Marcala	La Paz	7,942	52.5
11	Saba	Colon	7,984	62.5
12	Trujillo	Colon	7,274	60
13	Campamento	Olancho	6,583	52.5
14	Copan Ruinas	Copan	6,496	57.5
15	La Esperanza	Intibucá	6,227	60
16	Gracias	Lempira	5,445	60
17	Valle de Angeles	Fco. Morazán	4,089	57.5
18	San Marcos de Ocot.	Ocotepeque	4,015	52.5
		Total	294,071	5%

Ref. Rodolfo Ochoa, DIAT, SANAA, Ab. 2000

Existe un número de comunidades rurales mayores que aún no se ha determinado con exactitud , se presentan en el siguiente cuadro las de mayor población.

2.3 COMUNIDADES RURALES MAYORES CON CALIFICACIÓN ENTRE 40 Y 50 % DE SERVICIOS AL PUBLICO SON LOS SIGUIENTES

No.	Comunidad	Departamento	Población	Calificación
01	Villa Nueva	Cortes	18,728	42.5
02	Yoro	Yoro	16,197	45
03	Santa Cruz de Yojoa	Cortes/Sta Barbara	11,147	42.5
04	Bonito Oriental	Colón	9,751	47.5
06	Las Vegas	Santa Barbara	8,714	45
07	Guaymaca	Francisco Morazán	8,504	45
08	San Fco. De la Paz	Olancho	6,810	45
09	Sta. Cruz de Guayape	Olancho	6,755	
10	Roatán	Islas de la Bahía	6,420	42.5
11	El Triunfo	Choluteca	6,331	
13	Teupasenti	El Paraíso	5,480	45
14	Taulabe	Comayagua	5,310	
16	Villa de San Antonio	Comayagua	5,045	45
	Sonaguera	Colón	7,632	40
		Total	108,437	1.8%

Ref. Rodolfo Ochoa, DIAT, SANAA, Ab. 2000

Otras comunidades arriba de 3,000 habitantes generalmente conforman este grupo

2.4 Comunidades por Cuencas Hidrográficas

Todo hace pensar que para el desarrollo del país, la sostenibilidad de los proyectos, la prevención y mitigación de desastres, es necesario tomar la cuenca como la unidad de planificación.

En este sentido la comisión nacional de desarrollo sostenible de Honduras (CONADES) *“tiene el compromiso de promover gradualmente un modelo de desarrollo sostenible con la participación del Estado y la sociedad civil”*. La alianza para el desarrollo sostenible (ALIDES) también estimula el proceso y *conciencintiza por la participación de la sociedad civil incorporando los aspectos ambientales”*.

En este sentido el ordenamiento territorial por cuencas se vuelve una necesidad irrefutable al conocerse los desastres causados en los sistemas viales, urbanos, ecológicos e infraestructura así como en agua y saneamiento.

La legislación en proceso sobre recursos hídricos también promueve esta forma unitaria como ámbito de planificación y el SANAA realiza estudios en ese sentido, es por lo anterior que los sistemas urbanos se identifican según la pertenencia de cuenca para con ello se pueda establecer las medidas básicas según el potencial y agresividad de los recursos hídricos de acuerdo al ámbito geográfico y área de drenaje correspondiente, tomando en cuenta la energía de la escorrentía según los pendientes.

Considerando lo anterior el potencial de desastres puede ser mayor en una cuenca con área menor y mayor pendiente que en un área mayor pero de pendiente suave, tal es el caso de la situación encontrada en Gracias Lempira y El progreso, Yoro, entre otras.

El cuadro siguiente muestra todas las comunidades identificadas en los listados anteriores ubicándolas según la cuenca y categoría a que pertenecen.

2.2.4 COMUNIDADES MAYORES POR CUENCA HIDROGRAFICA

NO.	CUENCA	AREA KM2	COMUNIDADES URBANAS	COMUNIDADES SEMI URBANAS	RURAL MAYOR
1	Patuca	23,898	Danlí Juticalpa Catacamas	Campamento	Guaymaca San Fco. De la Paz Santa cruz de Guayape Teupacenti
2	Ulúa	22,817	Sta. Rosa de Copan Santa Bárbara El Progreso Comayagua Siguatepeque	Talanga La Paz Gracias San Marcos de Ocatepeque	Villa Nueva Santa Cruz de Yojoa Las Vegas Taulabe Villa de San Antonio, Mezapa Pimienta
3	Aguan	10,286	Olanchito Tocoa	Sabá	Yoro Bonito Oriental
4	Choluteca	7,5890	Tegucigalpa Choluteca San Lorenzo	Valle de Angeles	
5	Sico	7,017			
6	Lempa	5,717		Nueva Ocatepeque Intibucá La Esperanza Marcala	
7	Guarunta Otros	5,561			
8	Segovia	5,513			
9	Chamelecón	4,427	Puerto Cortes San Pedro Sula	La Lima Choloma La Entrada	
10	Plátano, Otros	3,444			
11	Nacaome	2,892		Nacaome	
12	Entre Motagua y Chamelecon	2,166		Copan Ruinas	
13	Lean y Otros	2,161	Tela		San Juan Pueblo
14	Cruta	1,908			
15	Negro y Sampire	1,808			El Triunfo
16	Goascoran	1,803			
17	Cangrejal, Otros	1,255	La Ceiba		
18	Entre Cangrejal y Aguan	1,179		Trujillo	
19	Guayamel	593			Cuyamel
20	Islas del Atlántico				Roatán
21	Islas del Pacífico				
	Población		2;142,055 Hab.	284,867 Hab.	140,242

Ref. Rodolfo Ochoa, DIAT, SANAA, Ab. 2000

03 TIPOS DE DAÑOS OCACIONADOS DURANTE EL HURACÁN MITCH.

3.1 Principales daños en las comunidades

- 1 Destrucción de presas de derivación y en el menor de los casos azolve de las mismas o daños menores
- 2 Destrucción de prefiltros y desarenadores
- 3 Azolve mayor en presas de almacenamiento
- 4 Rotura de las líneas de distribución por desmoronamiento de taludes en las riveras de las corrientes de agua.
- 5 Los cruces de los ríos y quebradas con tuberías de conducción o bombeo fueron rotos, en algunos casos varios kilómetros de longitud por arrastre de aludes.
- 6 Los cruces colgantes de tuberías sobre ríos y quebradas se derrumbaron
- 7 Los cruces de red a través de puentes caídos fue común.
- 8 En sistemas por bombeo se dañaron los equipos por variaciones bruscas del fluido eléctrico.
- 9 Azolve de pozos en zonas inundables.
- 10 Destrucción de estaciones elevadoras
- 11 Atoramiento de válvulas de control
- 12 Falta de tratamiento del agua por dificultades en la obtención y entrega de químicos.
- 13 Daños en la red aledaña a ríos y quebradas
- 14 Otro tipo de estructuras dañadas fueron los tendidos de energía eléctrica hacia estaciones de bombeo.
- 15 Carreteras de acceso a las obras de toma fueron destruidas
- 16 Un elemento que no se constituye en daño a los sistemas pero que causó atrasos en la operación y comercialización del agua, una vez controlada la situación, fue la pérdida de bancos de datos, entre ellos los de facturación, como sucedió en la ciudad capital.

17 En alcantarillado sanitario el azolve fue la causa más común y pérdida de tapaderas en los pozos de inspección.

Se resume a continuación las estructuras que sufrieron mas daño por comunidad en el anexo N0 7 se presenta el historial de la investigación realizada la cual presenta información de detalle incluyendo costos incurridos en la rehabilitación en cada comunidad.

3.2 DAÑOS OCASIONADOS A LOS SISTEMAS POR COMUNIDAD

DAÑOS OCASIONADOS POR EL HURACAN MITCH A LOS SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN COMUNIDADES URBANAS														
No.	Comunidad	Micro Cuenca	Obra de Toma	Azolve Presas	Línea de Conducción	Cruces de Puentes	Red A Orillas de Corrientes	Pozos	Estaciones Elevadoras	Líneas de Bombeo	Energía	Plantas de Tratamiento	Alcantarillado	Vehículos Oficinas Bodegas
1	Tegucigalpa	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X
2	San Pedro Sula	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	
3	La Ceiba	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	
4	El Progreso	X	X	X	X							X	X	
5	Choluteca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6	Comayagua	X	X		X		X						X	
7	Danli	X	X	X	X			X	X	X	X			
8	Siguatepeque	X	X	X	X				X		X			
9	Tocoa	X	X	X	X									
10	Puerto Cortes	X	X	X	X				X				X	
11	Juticalpa	X	X			X	X	X	X		X			
12	Catacamas	X	X	X	X									
13	Tela	X	X	X	X								X	
14	Sta. Rosa de Copán	X					X			X			X	
15	Olanchito	X	X	X	X								X	
16	San Lorenzo	X		X	X			X	X		X			
17	El Paraíso	X		X	X								X	
18	Sta. Bárbara	X		X	X									

Y ALCANTARILLADO EN COMUNIDADES SEMI URBANAS Y MAYORES

No.	Comunidad	Micro Cuenca	Obra de Toma	Azolve Presas	Línea de Conducción	Cruces de Puentes	Red A Orillas de Corrientes	Pozos	Estaciones Elevadoras	Líneas de Bombeo	Energía	Plantas de Tratamiento	Alcantarillado
1	La Lima							X	X		X		X
2	Choloma	X			X		X	X	X		X		X
3	La Paz	X	X		X				X		X		
4	Talanga	X	X		X								
5	La Entrada	X			X				X				
6	Nacaome	X	X										
7	Intibuca	X	X		X								
8	Ocotepeque	X	X	X	X								X
9	Marcala	X		X	X								
10	Sabá	X	X	X	X								
11	Trujillo	X	X	X	X								X
12	Campamento	X		X	X		X						X
13	Copán Ruinas	X	X	X	X								
14	La Esperanza	X	X										
15	Gracias	X	X		X								
16	Valle de Angeles	X	X	X	X								
17	San Marcos de Ocot.	X			X								
18	Villanueva	X					X	X	X		X		X
19	Mezapa	X		X	X								
20	Cuyamel	X	X	X	X								
21	Sonaguera	X	X	X	X								
22	Yuscarán	X	X	X	X								

4. DOTACIÓN DE AGUA; COBERTURA; PERDIDAS ECONÓMICAS Y PRINCIPALES PROBLEMAS

4.1 Consumo de agua y tiempo de restablecimiento del servicio

Los Servicios de agua potable en situación normal proporcionan dotaciones en el área urbana que oscilan entre 30gppd a 100gppd en grandes ciudades, en las cuales no se aplica el control de perdidas como en las ciudades de la Ceiba y El Progreso.

En otras ciudades como en Juticalpa y aún en Tegucigalpa, principalmente en las áreas periféricas, esta dotación disminuye considerablemente a promedios de 30gppd con sistema formal y 7gppd por acarreo.

Durante la emergencia del Huracán Mitch en ciudades como Tegucigalpa, Choluteca, Pespire y múltiples comunidades, se redujo a cero el abastecimiento de agua durante el primer día.

En general las rehabilitaciones se desarrollaron entre una y tres semanas de duración. A comunidades como Talanga, Trujillo y Choluteca les tomó mas tiempo la rehabilitación seguidos de Tegucigalpa, La lima y El Paraíso. El cuadro 4.4 subsiguiente, muestra los tiempos de rehabilitación por comunidad.

4.2 Cobertura, cantidad y calidad de agua

La cobertura en agua por lo general en las ciudades es superior al 70% y puede bajar a 50% en ciudades grandes con los sistemas de agua formales; la población restante se abastece por medio de acarreo desde llaves domiciliars en los barrios aledaños a la Red de Distribución y en carros cisterna públicos o privados en barrios más alejados o por medio de pozos profundos o excavados de baja producción.

Durante la emergencia estos barrios en desarrollo sufrieron al igual que los clientes de los sistemas de agua formales debido a la competencia en el uso de carros cisternas. La cobertura con agua en situación normal se vio disminuida por la frecuencia de entrega, por el horario de servicio y por la limitada dotación, conjugando estos 3 elementos se puede estimar que los suministros de agua pudieron bajar hasta el 14% al segundo día del desastre.

4.3 Calidad del agua.

En términos generales el agua almacenada en las tuberías no era segura debido a las roturas que sufrieron los sistemas de agua en algunas comunidades en barrios cercanos a los ríos y quebradas.

La entrega de agua potable en la mayor parte de las ciudades en donde existían damnificados era distribuida por medio de bolsas comerciales. En forma complementaria se distribuía agua a todas las ciudades por medio de camiones cisterna que acarreaban agua desde lugares seguros en la calidad del agua. Adicionalmente técnicos en agua y saneamiento de diferentes instituciones distribuyeron cloro en varias comunidades para satisfacer las necesidades de potabilidad en las viviendas.

La operación generalizada del agua una vez que esta fue llevada a los hogares en forma racionada se estableció en diferentes ordenes:

- El cuidado del agua fue extremado
- El re uso del agua era una práctica socializada.
- El agua de lavado era almacenada y utilizada para riego en jardines o para los servicios sanitarios.
- La diferenciación entre agua potable y de agua sin tratamiento fue notoria.
- La compra de agua embotellada para bebida en las zonas residenciales y medias era una práctica común.
- El uso de agua para aseo también fue racionada. La utilización de agua en vasos para lavado de dientes se miraba natural.

A continuación se presenta un cuadro con las dotaciones por comunidad, pérdidas económicas por falta de pago, tiempo fuera de servicio o servicio limitado y costos de proyectos de rehabilitación

4.4 CONSUMO DE AGUA DURANTE LA EMERGENCIA (DOTACIONES, COBERTURA Y PERDIDAS)

Comunidad	Perdidas Lempiras	Dotación gppd	Tiempo de Restablecimiento Semanas	Costo Proyecto en Millones
Tegucigalpa	2,824,240	15	6	91.7
Choluteca	85,000	7	20	62.6
Gracias	24,400	4	3	3.17
San. Marcos de Ocotepeque	0	15	3	0.10
Ocotepeque	0	25	3	0.05
Sta. Rosa de Copán	0	10	1	1.80
Santa. Bárbara	0	13	2	3.10
La Lima	0	7	6	0.50
San Pedro Sula	2,000	20	4	25.00
Puerto Cortes	150,000	20	1	1,75
Choloma	0	20		
Villa Nueva	375,000	30	2	0.2
El Progreso	100,000			1.70
La Entrada	5,000	28	1	0.80
Copan Ruinas	0	25	1	0.40
Catacamas	106,000	0	3	1.00
Juticalpa	153,000	16	3	1.70
Danlí	170,000	20	4	0.30
La Ceiba	22,400	30		5.00
Tocoa	350,000	10	4	1.00
Sabá	100,000	25	3	0.45
Sonaguera	80,000	28	3	0.40
Olanchito	0	59	2	0.20
San Lorenzo	0	15		0.20
Talanga	180,000	12	24	1.4
El Paraíso	0	20	8	0.08
Trujillo	230,400	5	12	0.18

L. 6.96 millones de perdidas por no comercialización de agua.

Dotación promedio 19 gppd con un mínimo de 4 gppd y un máximo de 40 gppd

Inversión realizada en estas comunidades: 204.78 millones de Lempiras.

En alcantarillado no hubo reacción por parte de la población, en la operación de los sistemas, más bien su rehabilitación se consideró en todo momento una responsabilidad absoluta de las instituciones como el SANAA y las municipalidades.

4.5 Criterios generales utilizados en la operación de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado durante la emergencia

Una catástrofe como la sufrida por el huracán Mitch se desarrolló en el siglo pasado. Debido a la tecnología del país en aquel entonces, no se tienen antecedentes de la forma en que fue afrontada la situación, es por eso que la actividad desarrollada para mitigar los daños se efectuó en forma espontánea de acuerdo a la experiencia del personal técnico en agua y saneamiento y la pronta ayuda internacional.

Los organismos internacionales comenzaron a prestar la ayuda necesaria al siguiente día del desastre, instituciones como AID y UNICEF, conscientes de la magnitud del problema pusieron a disposición inmediata fondos con los cuales se pudiera iniciar la actividad de rehabilitación.

En Tegucigalpa, ciudad que quedó sin agua totalmente en el primer día con su cuatro sistemas dañados, por ejemplo el sistema de la presa concepción, por obstrucción de válvulas y rotura de tuberías, principalmente en los cruces de ríos y quebradas; El sistema de la presa Los Laureles con roturas en la línea de distribución y atascamiento de válvulas en la represa, El sistema sabacuante con destrucción de la línea de conducción y el sistema del picacho con roturas en las cuatro líneas de conducción que bajan de la montaña La Tigra. La situación fue controlada efectivamente por el SANAA, institución que desde la aparición del fenómeno comenzó a planificar su actividad en el orden emergente.

En Alcantarillado la situación la situación fue similar en las diferentes ciudades, magnificándose en ciudades como Tegucigalpa La Lima, San Pedro Sula, El progreso y Puerto Cortés, donde las calles ubicadas en los sitios bajos los pozos de inspección rebosaban de aguas negras y agua lluvia debido al azolve de las alcantarillas y los caudales combinados que por ellas escurría. Este hecho llama a la reflexión pues aunque la reglamentación existente prohíbe que el agua lluvia se introduzca en las tuberías de aguas negras, esta es una práctica común en todas las ciudades en donde las aguas que caen en los patios se unen a las de alcantarillado.

4.6 Principales problemas

Los principales problemas encontrados para rehabilitar de inmediato los sistemas de abastecimiento de agua se listan de la siguiente manera:

1. Falta de recursos financieros
2. Falta de materiales y tuberías
3. Derrumbes sobre las líneas de conducción
4. Carreteras de acceso destruidas
5. Esperar a que las aguas bajen de profundidad para efectuar los trabajos
6. Falta de transporte
7. Falta de herramientas y equipo de montaña
8. Falta de personal especializado y suficiente

05. LECCIONES APRENDIDAS

5.1 Es necesario establecer planes que contemplen estrategias de atención inmediata en caso de desastres naturales, vinculados a los planes de desarrollo.

5.2 Las tormentas tropicales tienen su curso principalmente en cuenca alta desde donde la escorrentía se intensifica hacia los valles y llanuras-.

5.3 Que los huracanes causan desastres principalmente y en forma devastadora en las islas, y en comunidades cercanas a los ríos caudalosos.

5.4 Que una causa de desastres son los derrumbes que se ocasionan en fuertes pendientes y terrenos sueltos .

5.5 Que las comunidades aledañas a las riveras de los ríos son más vulnerables, debido a que están más expuestas a las inundaciones, siendo la deforestación una causa para que “las crecidas” de estos ríos sean más devastadoras.

5.6 Que ante la presencia de desastres es necesario establecer esquemas de organización y estrategias que permitan la pronta atención ante ayuda extranjera, por lo tanto debe existir coordinación de esa ayuda internacional con el Estado, Gobiernos locales, y la sociedad civil.

5.7 Que la desconcentración de las entidades estatales permite la pronta solución de problemas ante desastres, no obstante la responsabilidad de reducción de vulnerabilidad a desastres es una tarea compartida entre el Estado y la sociedad civil.

5.8 Que es necesario establecer esquemas de atención inmediata sobre el abastecimiento de agua a la población y damnificados, con una adecuada coordinación interinstitucional e intersectorial y la comunidad, incorporándose de inmediato a los organismos de emergencia.

5.9 Que el paso complementario lo constituye el control de la calidad del agua suministrada.

5.10 Que es necesario mantener planos actualizados para ubicar las obras de desastres, de acopio, de damnificados y la distribución efectiva del agua por cualquier medio.

5.11 Que el buen estado de estructuras de servicio como ser pozos que han sido abandonados o postergados, es necesario para un apoyo inmediato en casos de emergencia.

5.12 Que una de las actividades básicas en rotura de redes lo constituye el taponamiento de roturas grandes y habilitación de las líneas primarias.

5.13 *Que es conveniente mantener un equipo de comunicación y relaciones públicas adecuado para mantener informadas a las instituciones y estas a los pobladores.*

5.14 *Que la población se organiza y toma conciencia en la necesidad de usar adecuadamente el agua, no obstante es necesario producir material educativo en situación de emergencia para la preservación y mitigación de desastres.*

5.15 *Que las coberturas de agua pueden bajar a cero en situación de desastre por eso se debe planificar la incorporación de las fuentes sistemáticamente hasta lograr coberturas normales.*

5.16 *Que es importante en situación de desastres la rehabilitación de sistemas por cualquier medio y calidad de obra, seguido de un programa de reconstrucción sostenible de los mismos.*

5.17 *Que aunque en los Barrios en Desarrollo se tengan esquemas de suministro similares a situación de emergencia como una práctica normal, en una situación de esa la naturaleza también sufren cosecuencias por la competitividad del agua.*

5.18 *Que en alcantarillado sanitario la situación es más difícil al romperse los emisores que atraviesan o van paralelo a los ríos, también porque las acciones de rehabilitación se postergan al darle prioridad al suministro de agua.*

5.19 *Que el uso de sistemas mixtos de alcantarillado para aguas negras y lluvias causa mayores trastornos en situación de desastre.*

5.20 *Que la población valora y toma conciencia del rehúso del agua en situación de desastre, por lo cual se debe aprovechar esa disposición para incentivar una conciencia cívica general ante las emergencias.*

5.21 *Que los principales elementos que sufren daños en situación de desastres por inundaciones es el azolve y distribución de presas, seguido de roturas en los cruces de los ríos, es por ello que es necesario, en la época de huracanes de junio a noviembre, estar prevenidos ante estos fenómenos.*

5.22 *Que los derrumbes son una causa más de la vulnerabilidad de líneas de conducción y distribución y aún en las redes, por ello es necesario identificar claramente los puntos vulnerables.*

5.23 *Que algunos de los problemas que se presentan en condición de desastre lo constituye el daño a las carreteras y la dificultad de obtención y entrega de productos químicos.*

5.24 Que es necesario integrar un sistema de monitoreo de la necesidad sentida de la población versus atención de esa necesidad, identificando puntos críticos de servicio y el medio de solución. El uso de mapas urbanos sirve adecuadamente a ese efecto.

5.25 Para un efectivo control y confianza en la asignación de recursos financieros es necesario establecer perfiles de proyectos sustentables y confiables con suficiente información, es por ello que es necesario construir un sistema de prevención, vinculado a estrategias de desarrollo sostenible.

5.26 Que la participación de la sociedad civil es básica en la solución del problema cuando adicionalmente se tiene un buen sistema de información y comunicación, en consecuencia es necesario identificar esquemas de solidaridad colectiva

5.27 Que es necesario conformar un equipo de trabajo eficiente, de experiencia y voluntad para afrontar el desastre mediante análisis de estrategias coherentes, cronogramas y priorización que permitan una acción sistemática y oportuna.

5.28 La organización e identificación de responsables del control de distribución de agua y su calidad es una tarea que se realiza de inmediato al desastre, no obstante es necesario capacitar y organizar al personal involucrado

5.29 En la fase de reconstrucción fortalecida una visión de sostenibilidad o al menos reducción de la vulnerabilidad de las obras debe ser implementada, mediante una planificación efectiva

5.30 Las lluvias intensas siempre acompañan a los huracanes y puede abarcar cientos de kilómetros del ojo del mismo. Estas lluvias causan inundaciones en las zonas costeras, valles y riveras de los ríos, es por ello que es necesario mantener registros del comportamiento de los ríos en el tiempo.

5.31 La capacidad de las lluvias provocan también deslizamientos y derrumbes de terreno principalmente en las pendientes pronunciadas debido a la saturación del suelo que se encuentra sobre un estrato impermeable.

Tanto las inundaciones con arrastre de madera y piedras como los deslizamientos y derrumbes, causan daños considerables en las líneas de conducción y presas.

5.32 La disponibilidad de generadores de energía con coberturas permitió la pronta respuesta en los sitios que se requería bombeo y no había energía eléctrica.

5.33 Si no se maneja adecuadamente las laderas se provocan desastres, pérdida de biodiversidad y sedimentación de presas, es por ello que el grado de vulnerabilidad no depende solo de la naturaleza pero de las acciones del hombre sobre la misma.

5.34 Es necesario impulsar proyectos con tecnología limpia, masificar la reforestación, incursionar en los servicios ambientales, iniciar el reciclaje de residuos sólidos y como estrategia de acción impulsar el ordenamiento territorial y las leyes relacionadas con el agua.

5.35 Mejorando el manejo y protegiendo las cuencas hidrográficas se preserva la cantidad y calidad tanto en fuentes superficiales como en las subterráneas

El manejo inadecuado de las cuencas de Honduras es un aspecto de mucha preocupación en diferentes sectores al incrementarse la vulnerabilidad de los proyectos de agua y de saneamiento. En el país más de 1700 acueductos fueron destruidos o dañados.

5.36 Existen Problemas en la obtención y generación de información en situación de desastre. No se tienen listados actualizados de a quien dirigirse o a donde dirigirse para obtener la información y pocas instituciones poseen un control de la misma. Es necesario entonces fortalecer los sistemas de información en agua y saneamiento para facilitar las decisiones durante las emergencias y etapas siguientes.

5.37 El seguimiento pre, durante, y post desastre es débil, principalmente en las etapas de rehabilitación y reconstrucción.

5.38 La baja capacidad de ejecución de obras de reconstrucción se constituye en una limitante por: Lentitud en el sector público para atender la demanda nacional, Baja priorización en las acciones requeridas, Baja eficiencia y calidad en la ejecución de los trabajos asignados a los contratistas, necesidad de personal eficiente y capacitado

5.39 Existen lugares en que es difícil establecer medidas de mitigación en las microcuencas por condiciones de tipo de terreno y fuertes pendientes por lo cual únicamente queda la necesidad de mantener materiales y equipo adecuado para hacer frente a las emergencias.

5.40 Existen sistemas de abastecimiento de agua que son permanentemente vulnerables debido a que ya han cumplido su vida útil.

5.41 Que es necesario mantener un ambiente limpio no arrojando basura en los ríos y quebradas que cruzan las comunidades

5.42 Que es importante presupuestar anualmente un fondo que sirva para hacer frente a las emergencias durante la época de lluvias.

5.43 Que es necesario dragar los ríos y dar mantenimiento efectivo a los bordos de contención.

5.44 Que es necesario efectuar un mapeo de vulnerabilidad y riesgo de los sistemas de agua y alcantarillado

5.45 Que el mantenimiento preventivo ayuda a tener sistemas de agua que resisten mas los embates de la naturaleza

5.46 Que los comités de emergencia y coordinación interinstitucional deben ser permanentes

5.47 Que son mas seguros los sistemas con aguas subterráneas en lugares donde las instalaciones están protegidas de las inundaciones.

5.48 Que es necesario mantener en bodega plantas generadoras de energía, herramientas y equipo adecuados para trabajo en montaña.

5.49 Que es necesario en etapa de emergencia proporcionar cloro en solución, con instrucciones sencillas de su uso y forma efectiva de entrega a la población

5.50 Que es necesario actualizar inventarios de equipo, materiales y logística posible de utilizar en situación de desastre.

06 MEDIDAS DE MITIGACION

6.1 Apoyo a proyectos de mitigación.

La Organización Panamericana de la Salud, OPS, menciona que las medidas de rehabilitación y de reconstrucción muchas veces son realizadas sin tomar en cuenta su sostenibilidad para reducir la vulnerabilidad tomando en cuenta las medidas preventivas que reduzcan esa vulnerabilidad en proyectos de agua y saneamiento con lo anterior se asegura la inversión y sostenibilidad del proyecto ante nuevos embates de la naturaleza.

Ante esta situación OPS-OMS y la asociación de ingeniería sanitaria AIDIS a partir de septiembre del año anterior, fortalecen las acciones de previsión y mitigación de desastres en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en Latinoamérica y el caribe.

El proyecto tiene por objetivo reducir los riesgos en los síntomas de abastecimiento de agua potable y saneamiento afectados por los desastres naturales.

El fortalecimiento de la capacidad institucional para que se incorporen medidas preparatorias, prevención y mitigación es necesaria, es por ello que el proyecto impulsa la difusión y capacitación sobre la materia.

COSUDE impulsa así mismo proyectos que contemplen reducción de vulnerabilidad principalmente en las obras de toma.

6.2 Situación de desastre

Honduras ha estado sometida a fenómenos naturales por siglos que han ocasionado desastres en mayor o menor grado, no obstante el Huracán Mitch ha sido el más devastador del punto de vista de afectación humana considerando la población actual, ya en siglos anteriores se presentaron este tipo de fenómenos con igual o mayor intensidad pero por lo reducido de la población sus efectos apenas se cuentan en historias aisladas. La comisión permanente de contingencias (COPECO) se constituye en el organismo de Estado coordinador ante estas eventualidades.

6.3 Vulnerabilidad y riesgo por cuenca devastada

Si cualificamos las zonas de mayor riesgo y vulnerabilidad antes estos fenómenos veremos que lo constituyen aquellos en que el desastre medido en términos de pérdidas humanas, pérdidas económicas y retraso de la inversión se pueden expresar de la siguiente manera:

Cuadro de intensidad de vulnerabilidad y riesgo por cuenca hidrográfica afectada

Cuenca / Zona	VULNERABILIDAD			RIESGO		
	Alta	Media	Baja	Alto	Medio	Bajo
a) Cuencas del río Ulua y Valle de Sula	X			X		
b) Cuencas del Atlántico	X			X		
c) Cuenca del río Choluteca	X			X		
d) Cuenca del río Patuca		X			X	
e) Cuenca del río Aguán	X			X		
f) Cuenca Alta del río Segovia			X			X
g) Cuenca de río Tulián		X			X	

Ref. Rodolfo Ochoa, DIAT, SANAA, Ab. 2000

6.4 Como combatir la vulnerabilidad y riesgo

- a) Mejorando el conocimiento de las características cualitativas de las cuencas hidrográficas.
- b) Con legislación apropiada en la relación suelo, agua, bosque, clima
- c) Con el control en la experiencia de la frontera agrícola.
- d) Con el manejo adecuado de contaminantes agroquímicos y otros
- e) Con obras de control de inundaciones
- f) Con adecuada coordinación interinstitucional
- g) Planificación en función de cuencas hidrográficas
- h) Compatibilización entre leyes normas y reglamentos
- i) Acceso controlado del uso de la tierra y su tenencia
- j) Organización comunitaria eficiente

6.5 Medidas de mitigación según los actores.

De la investigación realizada se puede listar las medidas de mitigación de acuerdo al criterio de las personas entrevistadas de la siguiente manera:

1. Creación de viveros
2. Control de la erosión
3. Cambio de alineamiento de las tuberías
4. Mantener llenos los tanques de almacenamiento preemergencia
5. Construir obras de protección que contrarresten la naturaleza
6. Control de incendios permanentemente
7. Mantener sistemas alternos (sistemas que son abandonados por ejecución de nuevos proyectos
8. Perforación y equipamiento de pozos emergentes
9. Construir anclajes y obras mas resistentes
10. mantenimiento de bordos de contención y canalización de ríos
11. Obras de protección en estaciones elevadoras
12. Elevación de brocales de pozos y paneles de control en zonas expuestas a inundación
13. Siembra de plantas trepadoras en terrenos de derrumbe con fuertes pendientes
14. Implementación de presas Sabo (retenedoras de sedimento)
15. Cambio de sitios de presas a lugares menos vulnerables
16. Implementar tuberías flexibles de junta rápida en zonas de riesgo para abaratar los costos y facilidad de rehabilitación en sitios constantes de destrucción
17. Mantener en funcionamiento camiones cisterna

6.6 Mitigación de la vulnerabilidad de derrumbes

Mantener registros intensificados de información geológica en áreas de riesgo ayuda a la pronta toma de decisiones y atención rápida ante una emergencia.

Es necesario identificar laderas y cerros que presentan un riesgo potencial de deslizamiento o derrumbe de tierra tanto por situación de fuertes pendientes como por los contactos geológicos.

6.7 más allá de la mitigación de la vulnerabilidad.

El fomento de los servicios ambientales como mecanismos para la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero con cambio de tecnología y agricultura sostenibles, es una manera de reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático regional y mundial, debido a que el incremento de temperatura como consecuencia del efecto invernadero producen el cambio climático manifestado en fenómenos naturales como el niño, la niña y los huracanes.

Los países centroamericanos, entre ellos Honduras tendrá que, a mediano plazo, incorporarse a realizar acciones de mitigación de las emisiones debido a su alta vulnerabilidad como istmo a los desastres naturales.

6.8 Indicadores de gestión propuesta para mitigar los efectos de desastres

Para poder efectuar un seguimiento adecuado de la sostenibilidad de las obras de mitigación es necesario establecer indicadores de gestión tales como los propuestos a continuación.

01. Organización Funcional eficiente
02. Cronogramas de trabajo
03. Control de cuencas
04. Personas capacitadas
05. Sistemas de información y de seguimiento
06. Mapeo y planoteca efectiva
07. Control de calidad del agua
08. Cuantificación del volumen servido
09. Sistematización de la planificación
10. Programación y gestión financiera

6.8.1 • Indicadores Ambientales

Los indicadores se constituyen en una medida de un fenómeno determinado para poder brindar el seguimiento adecuado a través del tiempo, solo así es posible mantener la continuidad de acciones en el desarrollo sostenible y reducir de esta manera los riesgos y vulnerabilidad ante fenómenos naturales.

En relación a los indicadores e información necesaria para monitorear la efectividad de acciones en los proyectos de agua y saneamiento podemos mencionar:

Cobertura en Agua
Cobertura en Agua Potable
Cobertura en Alcantarillado
Cobertura en Alcantarillado Sanitario
Cobertura en Saneamiento incluyendo alcantarillado

- Inventario de gases de efecto invernadero
- Tipos de Suelos
- Zonas y Niveles de Contaminación por agroquímicos
- Zonas deterioradas sin restauración
- Generación y manejo de desechos peligrosos
- Emisiones de CO₂
- Clima

6.9 Medidas básicas

La red regional de agua y saneamiento centroamericana menciona en su boletín El Manantial, que en el futuro los desastres serán más frecuentes y severos sino se realizan cambios profundos en los desarrollos económico, social y el deterioro ambiental.

El planteamiento es real si consideramos que al aumentar la población aumenta el riesgo de los desastres y para propiciar un desarrollo económico que permita mejorar la calidad de vida a las nuevas generaciones, medida en crecimiento poblacional, el deterioro ecológico irá en aumento, es por ello que el cuidado del ambiente será una norma en el futuro.

La vulnerabilidad mayor a desastres históricamente se encuentra en Honduras en los valles de Sula, Leán y Aguán. Con el Huracán Mitch las partes bajas del Río Choluteca se sumó a esta lista, agravándose la situación al desbordarse cuanto río y quebrada existe a lo largo y ancho del país.

Dentro de las medidas para reducir su vulnerabilidad se encuentran:

- a) El Mapeo de Inundaciones y de riesgo donde se involucre a las comunidades urbanas.
- b) Instalación de estaciones telemétricas y pluviométricas no solo en cuenca baja pero también en cuanto media y alta principalmente en las cercanías de comunidades mayores.
- c) Efectuar Campañas de concientización y capacitación en situaciones de riesgo.

Extender el proyecto de estaciones telemétricos además de las cuencas Ulúa y Chamelecón a las demás cuencas donde existen ciudades en situación de riesgo.

- d) Incentivar a las instituciones competentes en la necesidad de formalizar los estudios básicos, de prefactibilidad y factibilidad, sobre la construcción de represas de uso múltiple principalmente en las cuencas Ulúa, Chamelecón, Patuca, Choluteca, Lean y Aguán.

07 PROPUESTA: GUIA TÉCNICA PARA REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD

Incluye este componente la reducción de la vulnerabilidad en diferentes componentes físicos y recomendaciones técnicas de obras con mitigación.

7.1 Acciones a emprender

Uno de los elementos más importantes para enfrentar el reto es el aspecto educativo, si no se concientiza a la población sobre las bondades de la salud a través de infraestructura efectiva de nada sirve incentivar en nuevos proyectos, es por ello que ***el Dr. Homero Silva Asesor de OPS menciona que “ Los nuevos tiempos que se vislumbran deben servir a los hondureños para afrontar con optimismo los retos ambientales y de salud y consecuentemente los de vulnerabilidad”*** y si es el caso habrá necesidad de mover poblados a lugares más seguros que aquellos que sustentan alta vulnerabilidad. (Ejemplo comunidad de Morolica) Las obras serán construidas de tal manera que soporten (en lo posible) los embates de la naturaleza.

7.1.1 Criterios generales

De la investigación realizada se desprenden las siguientes acciones a emprender ante eventos como el del huracán Mitch.

- 1 Organización institucional y comunal
- 2 Evaluación de daños
- 3 Análisis de necesidades
- 4 Inventario de existencias de materiales y equipos
- 5 Habilitación de llaves públicas
- 6 Coordinación de apoyo externo
- 7 Gestión financiera
- 8 Habilitación de fuentes con mayor facilidad de puesta en operación
- 9 Control de la calidad del agua, entrega de solución de cloro
- 10 Atención de la emergencia
- 11 Entrega de agua con camiones cisterna
- 12 Entrega de agua en bolsas comerciales
- 13 Rehabilitación de los sistemas
- 14 Reconstrucción de los sistemas
- 15 Medidas de mitigación

7.1.2 Acciones en Ambiente

Es necesaria la regeneración del entorno natural, mediante la promoción de cambios culturales, para aceptar que la naturaleza es un medio dinámico y como tal responde negativamente ante la presión, que el ser humano la somete, es por ello que la cultura juega un papel de suma importancia, ya los mayas y otras culturas indígenas manejaban estos conceptos.

Un nuevo enfoque debe impulsarse donde la sociedad civil, entendida esta como las diferentes manifestaciones que condicionan una dinámica que en términos operativos se manifiesta a través de la organización de las personas en diferentes formas, pueda participar, en aras de reducir la vulnerabilidad de riesgos pero también hacer frente a embates naturales como el que nos ocupa. Esta manifestación de la sociedad debe ser aprovechada en los niveles regionales y locales.

Es necesario evitar el deterioro de las cuencas mediante la implementación de un programa de manejo integral, esto es conocer su estado (Diagnóstico), conocer el impacto social y la necesidad social, conocer la organización local, conocer la institucionalidad presente en la zona, programar aspectos de reforestación y control de la erosión.

Se requiere conocer los potenciales de escorrentía promedios y máximos y necesidades de regulación en cada microcuenca, subcuenca y cuenca. La restauración en los sitios vulnerables es necesaria reduciendo la deforestación.

La identificación de maleza, arbustos y árboles propios de cada región y su siembra induce al mejoramiento del suelo, y su estabilidad, reduciendo de esta manera la erosión producida por la lluvia directa y por la escorrentía.

Fortalecer las instituciones de Estado, e instituciones privadas y sobre todo la organización civil mediante la capacitación en manejo adecuado de las cuencas y comportamiento en situación de emergencia.

La armonía de acciones en el término municipal y comunidad como también las ONGs/OPDs y las Instituciones gubernamentales, es indispensable para el logro de los objetivos en el caso de desastres.

Solo cuando la población beneficiada asumen un papel protagónico y asimila la ayuda en forma efectiva puede salir adelante en tiempo y con características de sostenibilidad de las soluciones encontradas.

Los gobiernos locales, la sociedad civil y el Estado deben jugar un papel más activo en la prevención y mitigación de catástrofes asociados con los cambios climáticos, fijando estrategias, vigilancia y acciones efectivas.

La degradación de las cuencas hidrográficas ocasiona de esta manera desastres naturales por la erosión del suelo sumado a la saturación del mismo por las abundantes lluvias. Esta degradación puede ser por las prácticas de explotación y uso del suelo como por los incendios forestales.

Es por lo anterior que la evaluación de impactos ambientales en todos los proyectos que se emprenden deben constituirse en una actividad intrínseca de estos, más que el cumplimiento de una ley.

7.1.3 Acciones respecto al agua

Una de las medidas básicas, si no la primera, es la dotación de agua segura es por ello que es necesario tener una reglamentación y normativa efectiva.

Normalmente en condición de desastres es muy difícil encontrar agua de buena calidad es por ello que se hace uso de la práctica generalizada de la utilización del cloro para desinfectarle. El cloro residual en las redes destruidas debe garantizarse y si existe duda a nivel domiciliario el agua debe hervirse o clorarse con pastillas a cloro líquido casero aprobado por la Secretaria de Salud. No debe abusarse del uso del cloro pues los sub productos orgánicos producidos con la reacción en el agua pueden ser más perjudiciales.

En muchos casos nos encontramos agua con alto contenido de turbiedad debido a las condiciones geológicas y degradadas en algunas áreas del país, en este caso la desinfección puede no ser efectiva es por ello que se requiere de una prefiltración hasta bajar sustancialmente la turbiedad. La utilización de filtros caseros o tecnologías apropiadas como capas granulares dentro de un drón o tonel con fondo falso ranurado, puede ser una solución.

En estas emergencias la población debe priorizar su uso, sin descuidar la higiene, para evitar el riesgo de nuevas enfermedades.

El almacenamiento de agua se constituye en un riesgo potencial debido a la probable contaminación, (después de ser desinfectada), por bacterias que se mueven en el aire o adheridas a los utensilios usados para extraerla del recipiente, es por ello que estos deben tener boca angosta para evitar este riesgo.

El impacto que causa la disposición inadecuada de excretas en zonas destruidas puede ser más perjudicial que el no tratamiento del agua, es por ello que se deben establecer medidas inmediatas post desastre en este sentido. La construcción de letrinas es el más efectivo y rápido en estos casos, no obstante la utilización de letrinas móviles puede ser una solución inmediata en el futuro.

El acopio y distribución de agentes desinfectantes es necesario realizarlo de inmediato. Una medida que puede ser tomada es la de establecer centros de dosificación de hipoclorito y distribuirlo embotellado con las recomendaciones de su uso. La alternativa es la utilización de cloro comercial pudiéndose obtener hasta en pulperías (pequeñas tiendas de comestibles) las bolsitas de cloro comercial que tienen la instrucción de su uso, no obstante los promotores de salud y de agua deben establecer charlas a grupos meta para la aplicación adecuada.

7.2 Acciones según las fases del proceso de desastre.

Las actividades relacionadas con agua y saneamiento contenidas en la diagramación de información metodológica son las siguientes:

7.2.1 Fase I Preparación antes del desastre

- Identificación de Necesidades
- Acciones de protección posibles en sitios vulnerables
- Inventarios de personal y equipo disponible.
- Contactos nacionales e internacionales.
- Identificación de puntos estratégicos de entrega de aguas.

7.2.2 Fase II Durante el desastre

- Entrega de agua transportada
- Identificación de sitios de acopio para materiales y alimentos
- identificación de población damnificada
- Identificación de sitios para albergues
- Evaluación de daños

7.2.3 Fase III Después del Desastre

- Protección contra la contaminación de agua en los sistemas
- Si el agua proporcionada es cruda entregar tabletas desinfectantes del agua o en su defecto botellas o bolsas de solución de cloro con las instrucciones de uso.
- Mejorar el servicio si ha sido dañado mediante el concepto de acercamiento de fuente.

7.2.4 Fase IV Rehabilitación

- Identificación de daños y planos
- Reparación de los daños por cualquier medio.
- Facilitar cantidades básicas de agua potable con medidas de rehabilitación

7.2.5 Fase V Reconstrucción

- Identificación de fuentes de financiamiento
- Mejorar el trabajo realizado tomando en cuenta factores de riesgo y de vulnerabilidad ante otro evento:

7.3 Otras obras de toma

Los manantiales a pesar de no tener presas son susceptibles a sufrir daños en las cajas de protección, sobre todo se incrementa el riesgo de contaminación.

En el caso de pozos deberá procederse a la desinfección efectiva una vez finalizado los trabajos emergentes y de rehabilitación para garantizar la calidad del agua substraída del acuífero y distribuida a la comunidad.

Cuando los daños sufridos por una galería de infiltración han sido mínimos es necesario drenar toda el área alrededor de las instalaciones y limpieza de toda la zona hasta 100 metros de las últimas tuberías, simultáneamente si es posible se procede a la desinfección de la misma con dosis fuertes, el agua así clorada debe ser expulsada después de 4 horas hasta que no se perciba el olor a cloro.

7.4 Estrategias

Uno de los aspectos básicos en el desarrollo de las actividades lo constituye el apoyo financiero internacional, es necesario entonces llevar un control minucioso diferenciando las oportunidades de financiamiento en lo que corresponde a la emergencia en si, la rehabilitación y la reconstrucción, para ello es necesario tener clara esa diferenciación y establecer equipos técnicos de trabajo con experiencia que ha base de indicadores conocidos y valores unitarios macro, puedan definir las necesidades financieras en cada etapa de la solución de las consecuencias del desastre.

Mantener un listado de las organizaciones, su estructura y potencialidades y forma de contacto es necesario para coordinar las acciones a realizar. En este listado se incluyen las diferentes formas de asociación civil. En el anexo de este documento se presenta un listado de estas formas de asociación y su ámbito de acción.

7.5 Fuentes alternativas de abastecimiento

Existe un gran número de comunidades que a través de los años se le a dotado de nuevos sistemas de abastecimiento de agua, tal es el caso de Tegucigalpa, San Pedro Sula , El Progreso, Tela, La Ceiba, Siguatepeque, Juticalpa, La PazPueblo Cortes, entre otros, en los cuales los sistemas obsoletos han quedado fuera de servicio y cambiados por nuevas estructuras principalmente en las obras de toma

Se ha demostrado en esta emergencia que aquellas comunidades que poseen pozos abandonados o pequeñas fuentes con limitado mantenimiento sirvieron de mucho para atender la emergencia.

En comunidades como Gracias, se ha visto la necesidad de mejorar las captaciones en las zonas de suministro anterior, realizar infraestructura alterna a base de pozos en la fase de reconstrucción, de tal manera que de suscitarse una nueva situación se disponga de esta fuente alternativa de abastecimiento.

Es común ver en las ciudades cordones periféricos de barrios en desarrollo a los cuales es difícil proporcionar agua en forma económica a través de los sistemas formales de abastecimiento de agua, es por ello que una fuente alterna de suministro se identifica en la adquisición de camiones cisterna que además de servir a esta población en tiempos normales, los mismos se constituyen en una gran ayuda para entregar agua en forma racionada, extendiendo su actividad a otros sectores a los que normalmente les llega agua a través del sistema formal en su momento, dañado.

Mantener contacto permanente y un inventario de compañías constructoras, Bomberos y Fuerzas Armadas que posean camiones cisterna existentes en las ciudades para en su momento coordinar acciones de suministro

Algunas comunidades poseen en las subcuencas y microcuencas presencia de manantiales los cuales se deben inventariar y realizar estructuras de protección para que puedan servir en la etapa de emergencia, ejemplo de ello lo encontramos en Tegucigalpa y Campamento.

Establecer criterios, diseños y capacitación en la de agua lluvia, se constituye en una alternativa más para el suministro ya sea colectivo o por vivienda, principalmente en las zonas menos favorecidas que es donde más se siente el impacto en estado de emergencia.

7.6 Lineamientos Generales en situación de desastre (Ochoa R-1997)

El suministro de agua sin riesgo y saneamiento adecuado es prioridad No1 en situación de emergencia para las personas damnificadas, es conveniente entonces definir lineamientos básicos a seguir:

01. Contactar de inmediato a instituciones, personal y autoridades respectivas para planificar la solución del problema.

02. Buscar alternativas de suministro de agua y saneamiento. Si se ha dañado el sistema, este se tardará varios días en ponerse en funcionamiento.

03. Si se tiene sospecha de contaminación o no, proceder a elevar la dosificación de cloro a valores adecuados e incrementar la presión del agua en el sistema no dañado.

04. Si las estaciones de bombeo y /o plantas de tratamiento se han inundado, proceder a su limpieza y desinfección correspondiente.

- Identificar tubos rotos
- Cerrar las zonas dañadas

05. Después de reparar la red de distribución u otras tuberías y lavarlas desinfectarlas con solución de cloro a dosificación de 50 mg. / l y vaciarlos en hidrantes inmediatos o válvulas de limpieza.

Controlar el cloro residual

06. Proceder al desatierre de represas si es el caso.

07. Proceder a la adquisición de plantas potabilizadoras portátiles si esta alternativa presenta una solución más rápida dentro de los límites económicos que se disponga.

08 En caso de reubicación de personas, obtener apoyo interinstitucional para la obtención de carros cisternas y toneles con tapaderas para la entrega de agua.

Paralelamente y dependiendo del tiempo probable de reubicación proceder al análisis y construcción de sistemas de agua y disposición de excretas temporales.

En saneamiento efectuar excavaciones para letrización múltiple.

7.7 Especificaciones de reducción de riesgo

- En la etapa de rehabilitación, la supervisión de proyectos debe garantizar que a pesar de ser obra provisional ésta debe tener características de sostenibilidad por lo menos durante 2 años.

- En la etapa de reconstrucción las especificaciones serán más estrictas en función de la vida útil de materiales, períodos de diseño y acciones de mitigación.

- Con el objetivo de conocerse el tipo de trabajo en rehabilitación y/o reconstrucción es conveniente colocar carteles en el cual se incluya el ejecutor de la obra y fuente de financiamiento, esto ayudará a otros ejecutores a establecer contactos rápidos de coordinación.

- En la etapa de rehabilitación la utilización de tuberías "Plásticas" son muy comunes aún en tramos expuestos. Estas tuberías deben ser cambiadas en la etapa de reconstrucción, no obstante las pruebas hidrostáticas son valederas en cualquier etapa.

- No obstante que en condiciones de rehabilitación, debido a que existe mucha agua empozada o elevado nivel freático, durante las obras es conveniente trabajar en seco, disponiendo de los equipos necesarios para tal efecto, esto ayudará a garantizar que la obra haya sido construida adecuadamente.
- Si es necesario interrumpir el tráfico es indispensable la colocación de señales, indicatoras y tomar las medidas de seguridad correspondientes.
- El nerviosismo durante la emergencia y la energía proporcionada para salir de la misma, propicia muchas veces osadía y esta propicia accidentes, es por lo anterior que los reforzamientos y estudios básicos de suelo, en sitios expuestos a derrumbe deben ser reforzados principalmente en las primeras etapas.
- Durante la reconstrucción deberá emplearse el mismo tipo de material antes del desastre y preferentemente mejorado tomando en cuenta las condiciones de riesgo y vulnerabilidad.
- Las conexiones domiciliarias dañadas y expuestas pueden repararse con tuberías flexibles durante la emergencia y rehabilitación, pasado un año los mismos deben ser reemplazados por material adecuado para garantizar su sostenibilidad.
- Considerando que después del desastre ocasionado en este caso por un huracán continua lloviendo, es conveniente revisar las instalaciones eléctricas aún no dañadas, principalmente lo concerniente a pararrayos, reguladores de voltaje y de fase, así como proteger las estaciones elevadoras de posibles crecidas de agua de escorrentía.

7.8 Etapas de proyectos

Son diferentes las formas en que se pueden elaborar los perfiles de proyectos que identifiquen claramente las necesidades técnicas, institucionales y financieras. El desarrollo de un marco lógico es uno de ellos y quizá el principal, no obstante es el conocimiento exacto de todos sus componentes requiere de capacitación y preferentemente para personal con fortaleza académica, es por ello que esbozamos aquí algunos elementos claves a considerar en la etapa de perfil de proyecto.

01. El nombre del proyecto en cualquiera de sus etapas debe ser claro y conciso, que identifique el tipo de trabajo a realizar la etapa y ubicación.
Por ejemplo:

- Reconstrucción de la planta de tratamiento de Choluteca.
- Rehabilitación de la línea de conducción de sistema de bombeo de El Progreso

02. Entidad ejecutora responsable

0.3. Etapa del proyecto: factibilidad o Inversión; perfil o prefactibilidad

04. Identificar el propósito del proyecto una vez explicados los antecedentes que se constituyen en los objetivos del mismo.

05. Identificación de los riesgos a que será sostenido el proyecto.

06. Los componentes del proyecto y sus metas

07. Logros que serán obtenidos con el proyecto, de ser posible con indicadores como ser: habitantes a ser servidos, beneficios de salud o sociales, incremento en la productividad, mejoramiento de las condiciones ambientales etc.

08 Etapa de prefactibilidad

El perfil de proyecto ha servido hasta este momento para definir el monto global a necesitarse y establecer contactos con las agencias financieras, la siguiente fase lo constituye las negociaciones para el desembolso de los fondos. Los organismos financieros requieren esta etapa para garantizar que se tienen claramente definidas las actividades a realizar y si los fondos solicitados originalmente han sufrido algún cambio. Aquí es necesario elaborar perfiles de proyectos extendidos incluyendo mapas de la zona, estudios preliminares que indiquen la potencialidad de éxito del proyecto, afinamiento de los componentes del proyecto y costos unitarios más desglosados. Se espera que con esta nueva información se posea la suficiente para priorizar los proyectos y negociar los fondos globales del programa de reconstrucción, los cuales son asignados por el ente financiero.

09. Finalmente una estimación de los costos a base de precios unitarios macro. Por ejemplo: L / HP de equipo de bombeo, L / KM de tubería instalada de X diámetro, L / Km. de línea de energía secundaria, L / M³ de concreto, L / M² de construcción etc.

10 Etapa de Factibilidad/ Diseño o inversión

En algunos casos es necesario diferenciar estas etapas del proyecto, en otros se realiza la actividad en forma simultanea y permite solicitar los desembolsos por proyecto. Son varios los mecanismos tipo de estudio a realizar y requerimientos técnico administrativos según la fuente de financiamiento, no obstante esbozaremos aquí los más comunes:

- a. Caracterización real del proyecto
- b. Soporte técnico, topografía, costos unitarios desglosados evaluaciones precisas ejemplo aforos.
- c. Análisis de alternativas
- d. Identificación de alternativa retenida a base de indicadores de beneficio / costo tanto de inversión como de sostenibilidad.
- e. Diseño de la alternativa retenida (no es conveniente el nombre del diseño final debido a que las alternativas desechada se convierten en el futuro como alternativas viales en función del crecimiento poblacional)
- f. Identificación de costos reales
- g. Licitaciones.
- h. Obtención de Materiales
- i. Reconstrucción

¿ Porque es necesario establecer este tipo de seguimiento si se trata de la reconstrucción y no de un nuevo proyecto o ampliación de uno ya existente ¿, La respuesta es que la reconstrucción no debe verse como el desarrollo de actividades que se realizan para dejar los sistemas como estaban antes del desastre, más bien dejarlas en condiciones operacionales como estaban antes, pero con la características constructivas e institucionales que garanticen que ante un nuevo evento natural extraordinario, estas estructuras tendrán mejor estabilidad.

7.9 Participación de la sociedad civil

Es un error que las instituciones de Estado y gobierno locales retomen la responsabilidad absoluta en la reconstrucción u otras fases incluyendo el estado de emergencia; lo cierto es que la sociedad civil participa con diferentes grados de responsabilidad según la fase, por ejemplo en fase de emergencia el sujeto de atención es la población afectada y requiere mayor participación externa

En la fase de rehabilitación la población afectada ya ha satisfecho su necesidad vital y colabora en mejorar su situación y es más activa debiendo aprovecharse esta potencialidad.

En la fase de reconstrucción la población afectada ha logrado reactivar su vida normal, y su quehacer lo retrae de continuar participando con igual ímpetu en el desarrollo de proyectos; es cuando la institucionalidad refuerza de nuevo su actividad esta vez con el apoyo económico necesario.

La cuarta fase lo constituye las ampliaciones de los proyectos y nuevos proyectos con características similares a lo anterior.

En las dos primeras fases es importante involucrar a la sociedad civil para la definición del problema, el riesgo y su vulnerabilidad, esto es posible si se establecen los contactos necesarios y los compromisos de acción utilizando entre otros, los espacios proporcionados a través de comités de emergencia o comités locales formalmente constituidos.

Un elemento indispensable para el logro de objetivos lo constituye la educación comunitaria y capacitación en los elementos fundamentales de planificación, ejecución y sobre todo sensibilización ante el problema (Oportunidad de acción).

La sensibilización efectiva tiene un efecto multiplicador y de acción a largo plazo impulsándolas a realizar iniciativas locales de prevención y mitigación ante nuevos desastres.

7.10 Comunicación

Son tres los niveles que se proponen de comunicación según la fase en situación de desastre: Comunicación radial, telefónica, u otro medio de carácter informativo tanto del nivel institucional hacia la comunidad, como de la sociedad civil hacia la institucionalidad, para informarse de problemas y acciones en uno y otro sentido en la fase de emergencia y es bidireccional 50-50.

En la fase de rehabilitación la comunicación debe extenderse a la prensa escrita para informar sobre medidas a tomar, informar de los avances de la solución del problema y medidas que debe tomar la población. La comunicación sigue siendo bidireccional pero más institucional que la participación de la sociedad civil.

En la fase de reconstrucción la comunicación es muy unidireccional de la parte institucional hacia la población, donde se potencian actividades de capacitación, promoción y concientización sobre como comportarse ante los desastres y como organizarse para dar sostenibilidad a los proyectos reconstruidos.

7.11 Aspectos financieros.

En la fase de reconstrucción también es necesario mantener un cuidadoso registro de comunidades atendidas, financiamiento proporcionado y origen de los fondos de manera que de surgir nuevas alternativas del financiamiento se canalicen los recursos hacia aquellas comunidades que aún no han sido atendidas.

7.12 Evaluación

Todas las fases en condición de desastre debe tener su esquema de evaluación de los resultados. Durante la fase de emergencia evalúa la calidad del agua y la satisfacción de la necesidad, primero en los albergues debido a que la gente ahí viviendo son damnificados y no tienen formas momentáneas de satisfacer sus necesidades, luego el restablecimiento del servicio comenzando por los problemas más fáciles de resolver y por las estructuras vitales como represas, tanques y líneas primarias de conducción.

Una evaluación en esta fase considera el porcentaje de población servida, cuantificación de daños y solución de los mismos.

Una tercera fase se presenta en la evaluación de necesidades de reconstrucción y su seguimiento, tanto en número de comunidades como en población.

08. ANEXOS.

8.1 Guía de investigación

8.2 Personas entrevistadas

8.3 Bibliografía consultada

8.4 Programas y proyectos ejecutados o en proceso

8.5 Actores en el sector agua y saneamiento

8.6 Ordenamiento territorial

8.7 Daños causados a los sistemas de agua y alcantarillado, por Comunidad

8.8 Fotografías post huracán Mitch en diferentes ciudades.

ANEXO 8.1

GUIA DE INVESTIGACION

ANEXO 8.1

GUIA DE INVESTIGACIÓN

ENCUESTA REHABILITACION EFECTIVA DE LOS SISTEMAS URBANOS POST HURACAN MITCH

Institución/Organización

1. Cuales fueron las principales obras que fueron dañadas por las inundaciones del Huracán Mitch?
2. Cuales fueron las acciones y /o criterios principales desarrollados durante la emergencia?
3. Cuales fueron los principales obstáculos para el desarrollo inmediato de la rehabilitación de los sistemas?
4. De una lista corta de lecciones aprendidas sobre la situación enfrentada Post Huracán.
5. Puede proporcionar una cifra estimada de pérdidas por falta de prestación del servicio pre-rehabilitación.
6. Cual fue la dotación de agua durante la emergencia?
7. A su criterio cuales son las medidas de mitigación que se deben tomar para reducir la vulnerabilidad y obras de mitigación necesarias en los diferentes componentes físicos de un sistema de agua y de alcantarillado?
8. Cuales prevé usted que deben ser las medidas para el uso eficiente del agua para bebida y otros usos en situación de emergencia?
9. Puede adjuntar fotografías de la situación de los sistemas Post Mitch?
10. De ser posible puede adjuntar un listado de proyectos de rehabilitación ejecutados y en proceso con sus etapas y costos?

- Mencione daños principales del sistema de agua
- Mencione daños principales a los sistemas de alcantarillado

ANEXO 8.2

PERSONAS ENTREVISTADAS

Anexo 8.2

Personas entrevistadas

1	Jerónimo Pineda	Gerente Región Atlántica, SANAA
2	Pedro Velásquez	Gerente Región Norte, SANAA
3	Marco A Valenzuela	Gerente Región Occidente, SANAA
4	Luis Romero	Gerente Región Centro occidente, SANAA
5	Victor cuevas	Gerente Región Sur SANAA
6	German L. Andino	Gerente Región Centro Occidente
7	Miguel Omar Montoya	Gerente Región Metropolitana
8	José Rigoberto Rivera	Jefe Servicios Públicos Mun. de Villa Nueva
9	Osman Alvarenga	Jefe Obras Públicas Municipalidad de Choloma
10	Otto Villafranca	Proyectos de Ingeniería Mun. de Puerto Cortés
11	Jorge Aguilera	Jefe diseño y construcción Mun. de Pto. Cortés
12	Claudia Enamorado	Jefe de Recursos Hídricos, DIMA, SPS.
13	Fernando Moncada	Jefe de Operación y mantenimiento, DIMA, SPS.
14	Julio Bustamante	Jefe de Planificación , DIMA, SPS.
15	Martín Rodríguez	Jefe de Obras Públicas, Mun. De Santa Bárbara
16	Raúl Enrique Castellanos	Jefe de Ingeniería, Mun. Santa Rosa de Copán
17	Aníbal Alvarado	Jefe Des. Comunitario Mun. Sta. Rosa de Copán
18	Manuel de Jesús Aguilar	Jefe de Tesorería Municipalidad de Ocotepeque
19	Jorge Daniel Cárdenas	Jefe Depto. de Aguas Mun. de Ocotepeque
20	Miguel Antonio Velásquez C.	Municipalidad de San Marcos de Ocotepeque
21	Medardo de Jesús Pacheco	Jefe Tesorería San Marcos de Ocotepeque
22	Ramón martínez Orellana	Secretario Municipalidad de Gracias
23	Manuel cruz	Jefe sistema de agua de Gracias
24	Cesar Salgado	Asesor de Proyectos FHIS
25	Antonio Quintanilla *	Enc. Sistema de agua Mun. De Olanchito
26	Juan carlos Paredes*	Jefe Servicios Públicos Mun. de San Lorenzo
27	José de los Santos Amador*	Contratista de SANAA en Talanga
28	Benito Cruz Isaguirre*	Jefe de Obras Públicas Mun. De El Paraíso.
29	Olga A. Mejia*	Jefe Servicios Públicos Mun. de Trujillo
30	Francisco Bonilla *	Alcalde Municipal de Campamento
31	Rufino Velásquez*	Juez de policía de la Mun. de Valle de Angeles

* Entrevista telefónica

ANEXO 8.3

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Anexo 9.3 Bibliografía Consultada.

- 1 Amaro Dr. Nelson, Hacia una cultura de participación, USAID, Teg. Honduras, Marzo de 1993
- 2 Boletín El Manantial, Huracán Mitch, Un año después, RRASCA, Teg, Honduras, Octubre 1999
- 3 Campos S. Armando, Organización local y participación ciudadana para la reducción de desastres, DIRDN, Naciones unidas, 1999
- 4 Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, Huracanes en Puerto rico, Guía de mitigación de daños, Publishing Resources Inc., Puerto Rico, septiembre de 1996
- 5 CONADES/ OEA, Propuesta de la Estrategia Nacional de desarrollo Sostenible de honduras, CHE/ PAGES/ ACDI, Teg, Honduras, diciembre de 1999
- 6 Dirección del programa de Ingeniería Sanitaria, Manual de Operación y mantenimiento de sistemas de agua potable rural, Ministerio de Salud, Perú, 1999.
- 7 División Metropolitana, Informe “ Huracán Mitch” , DM/ SANAA, Teg. Honduras, Diciembre de 1998
- 8 Duarte Corrales Miguel Angel, Consultoría sobre la evaluación de daños ocasionados por el Huracán Mitch en líneas de conducción de San juancito, SANAA, Teg., Honduras, Diciembre de 1998
- 9 Ediciones Ramses, Atlas de Honduras y del mundo, SONAPA, S de R L. Teg, Honduras 1999
- 10 FLACSO, Primer congreso regional de medio ambiente y desarrollo sostenible, FLACSO, Guatemala, Agosto de 1998
- 11 Flores Fátima, Ochoa Alvarez Rodolfo, Plan Operativo Nacional en Agua y saneamiento en situación de desastre, Informe No 126, DIAT, SANAA, Teg, Honduras, Febrero de 1997
- 12 Grupo Colaborativo, Análisis de situación de agua y saneamiento en Honduras, Grupo Colaborativo en Agua y saneamiento, Teg. Honduras, Abril del 2000.
- 13 Moncada Gross Luís A, Consultoría de apoyo a SANAA en rehabilitación sistemas AGUASAN, MGLA/ BID, Tegucigalpa, Honduras, Diciembre de 1998.

- 14 Ochoa Alvarez Rodolfo y Otros, Diagnóstico de Gestión Municipal en agua y saneamiento de la ciudad de Puerto Cortés, DIAT/ SANAA, Teg, Honduras Agosto de 1996
- 15 Ochoa Alvarez Rodolfo, Problemas en la Obtención de información en agua y saneamiento, DIAT/ SANAA, Teg., Honduras, Octubre de 1994
- 16 Ochoa Alvarez Rodolfo, (Estudio en proceso), Clasificación de comunidades Urbanas y Semiurbanas, DIAT/ SANAA, Teg, Honduras, Abril del 2000.
- 17 Ochoa Alvarez Rodolfo, Taller Interinstitucional de Clasificación conceptual de cuencas, DIAT/ SANAA, Teg. Honduras, Mayo de 1999
- 18 Ochoa Alvarez Rodolfo (Estudio en proceso), Regionalización por cuencas hidrográficas, DIAT, SANAA, Teg, Honduras, Mayo del 2000
- 19 Ochoa Alvarez Rodolfo, Información para el programa Alerta Temprana sobre inundaciones, Documento No 163,DIAT/ SANAA, Teg. Honduras, Abril de 1998
- 20 OPS/ OMS, Ciudades y comunidades mayores de Honduras por Número de habitantes, OPS, Teg. Honduras, Mayo de 1995
- 21 OPS/ OMS, El Agua y los desastres, Boletín No 1, OPS/ OMS, Teg, Honduras, Octubre de 1999.
- 22 OPS/ OMS La Salud Ambiental de centro América en el nuevo siglo, MASICA, Programa de Medio ambiente, Honduras, Enero del 2000.
- 23 OPS/ OMS, Manual sobre preparación de los servicios de agua potable y alcantarillado para afrontar situaciones de emergencia, segunda parte, Identificación de posibles desastres y áreas de riesgo, CIDA/ OFDA/ AID, Honduras, Julio de 1990
- 24 OPS/ OMS, Simposio Regional sobre calidad del Agua, desinfección efectiva, CEPIS, Lima, Perú Octubre de 1998
- 25 Presidencia de la Republica, Informe de avances en la reconstrucción y transformación nacional, Teg, Honduras, Enero del 2000
- 26 Provincia de Dos Ríos, Especificaciones técnicas generales, Dirección de saneamiento ambiental, Argentina 1978
- 27 Rojas Gladis, Ochoa Alvarez Rodolfo, Análisis del sistema de información nacional ambiental e indicadores ambientales, DIAT/ SANAA, Teg. Honduras, Enero del 2000

- 28 SAG/ Reunión Interinstitucional, Zonas de intervención para el desarrollo rural (después del Mitch), Análisis preliminar, FAO/ Teg., Honduras, Enero de 1999
- 29 Sagastume Milton, Informe final sobre resultados de la rehabilitación y reconstrucción de acueductos (región No 6), OPS, Teg, Honduras, Junio de 1999
- 30 SANAA, Memoria 1998, Relaciones Públicas, SANAA, Teg, Honduras, Fb 1999
- 31 Serrano Augusto, Huracán... (segmento de la revista Paraninfo), Instituto de Ciencias del Hombre, UNAH, Teg, Honduras, Noviembre de 1998

ANEXO 8.4

PROGRAMAS Y PROYECTOS EJECUTADOS O EN PROCESO

Anexo 8.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS EJECUTADOS O EN PROCESO

Perfiles de proyecto de Estocolmo

El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA, desarrollo 40 perfiles de proyectos a nivel de Fichas Ejecutivas inmediatamente a la tragedia. El Ministerio de Salud Pública desarrollo los correspondientes al sector rural disperso para finalmente resumir las fichas ejecutivas que fueron presentadas en las negociaciones de Estocolmo que comprenden en el área urbana los siguientes:

1 Mejora de 35 acueductos urbanos a un costo de Us\$ 358,283,000 para 1683 acueductos rurales distribuidos en:

Fondos externos	343.35 millones de Us\$
Fondos nacionales	14.93 millones de U\$

Los fondos externos se obtendrían de préstamo 177.13 millones de Us\$ y 166.22 millones de Us\$ en donación.

Si consideramos un costo de 84.15 millones de Us\$ para los 1683 acueductos rurales el financiamiento necesario para la zona urbana seria de 274.13 millones de U\$ para el acueducto de Tegucigalpa se solicitó lo siguiente:

2 Mejoramiento de la red, almacenamiento y estudio limnológico de embalse Los Laureles a un costo de 2,507,000 Us\$ 200,700 Us\$ con fondos nacionales y 2306.3 Us\$ de donación.

3. Aumento de producción en el sistema concepción a un costo de 5.2 millones de Us\$ 0.52 millones Us\$ con fondos nacionales y 4.68 millones Us\$ con fondos de donación.

4. Programa de Emergencia para agua potable de Tegucigalpa en reparación de líneas de conducción y distribución primaria a un costo de 10.1 millones de Us\$, 0.1 con fondos nacionales L.10.0 millones del Us\$ fondos de préstamo.

El costo total estimado para Tegucigalpa Asciede a 17.81 millones de Us\$.

Un perfil adicional para rehabilitación y mejorías de los acueductos urbanos a nivel nacional fue presentado para 36 ciudades localizadas en los departamentos de Francisco Morazán, Comayagua, Copán, Santa Bárbara, Atlántida, Colón, Valle, Yoro, El Paraíso, Choluteca, Intibucá, La Paz y Olancho. Para reconstrucción de obras de toma, líneas de conducción y distribución, redes y estaciones de bombeo.

El Costo del proyecto fue estimado en 207.9 millones de dólares, 7.9 millones con fondos nacionales 83 millones de préstamo y 117 millones con fondos de donación.

En el boletín de gobierno “La nueva Honduras es tarea de todos” sobre el avance de la reconstrucción nacional se menciona que se ha rehabilitado el 70% de los alcantarillados dañados en Choluteca y Tegucigalpa así como los acueductos de San Juancito, Catacamas, El Progreso, tuberías y redes de Concepción y los Laureles en Tegucigalpa.,

AID apoya financieramente a 36 comunidades atendidas por SANAA con un financiamiento de 10.5 millones de dólares.

Listado de acueductos Urbanos dañados en la Zona Atlántica.

No	Acueducto	Población	Tipo de comunidad	Agencia	Observaciones
A	AGUA POTABLE				
1	Sabá, Colón	7984 hab.	Semi urbana	FHIS	Rehabilitación
2	Tocoa Colón	+37,491	Urbano	FHIS, MSF - España	Apoyo SANAA
3	Olanchito, Yoro	21,791	Urbano	Municipalidad	
4	Coxen Hole, Roatán, de la B.	+6420	Rural Mayor	MAIB/BID-99	Apoyo Municipal
5	Bonito Oriental, Colón	+9751	Rural Mayor	SANAA	
6	Trujillo, Colón	+7,274	Semi urbano	SANAA	Bo. San Martín
B	SANEAMIENTO				
7	Olanchito, Yoro	+21,791	Urbano	MSF España -	Letrinización
8	Bonito Oriental, Colón	+9751	Rural Mayor	FHIS	Limpieza Alcantarillado

Ref. Sagastume Milton, Informe final acueductos region SSP No 6

PROYECTOS DE EMERGENCIA EJECUTADOS POR EL FHIS

1. La Ceiba	Apoyo en Rehabilitación Sistema de Agua Reparación planta de tratamiento	477,448 106,828.
2. Choluteca	Apoyo en Rehabilitación del Sistema y Mantenimiento planta potabilizadora	853,405
3. Trujillo	Rehabilitación Sistema Agua Potable	5,517
4. La Lima	Rehabilitación Agua Potable y Limpieza de Pozos. Limpieza Alcantarillado	200,952 925,330
5. Puerto Cortes	Reparación Abastecimiento de Agua	1,648,587
6. San. Pedro Sula	Rehabilitación Línea de Conducción Zapata y Sistema de Agua	1,260,150
7. Danlí	Rehabilitación y Mejoras Alcantarillado Rehabilitación Agua Potable	645,871 729,668
8. Tegucigalpa	Apoyo en Rehabilitación Alcantarillado	723,601
9. Talanga	Apoyo en Rehabilitación de Agua	535,025
10. Intibuca	Rehabilitación Obra de Toma y Abastecimiento de Agua	550,491
11. La Paz	Rehabilitación Sistema de Alcantarillado	46,733
12. Catacamas	Rehabilitación Sistema de Agua Rehabilitación Alcantarillado	838,615 49,290
13. Juticalpa	Rehabilitación Cerca de Lagunas de Oxidación	74,080
14. Santa Bárbara	Rehabilitación Abastecimiento de Agua y Línea de Conducción	261,154
	Total	9,932,745

**PROYECTOS EN RECONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTOS MAYORES
OPERADOS POR SANAA**

Fondos AID

Comunidad	Habitantes	Costo de Reconstrucción Lempiras
01. La Ceiba	91,210	17,553,347
02. Choluteca	83,520	52,000,000
03. El Progreso	89,653	5,370,000
04. Comayagua	587,788	200,000
05. La Paz	15,500	200,000
06. Siguatepeque	48,337	500,000
07. La Esperanza	6,227	120,000
08. Marcala	7,942	80,000
09. Copán Ruinas	6,496	4,000,000
10. Juticalpa	31,466	6,000,000
11. Catacamas	25,446	13,500,000
12. Danlí	60,946	5,000,000
Total	1, 054,531	104,523.347

**PROYECTO ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO
PARA MEJORAS Y AMPLIACIONES DE
22 COMUNIDADES MAYORES**

No.	Comunidades	Departamento
1	Trujillo	Colon
2	La Ceiba	La Ceiba
3	Sonaguera	Olancho
4	Saba	Colon
5	Tocoa	Colon
6	Olanchito	Yoro
7	Santa Rita	Yoro
8	Tela	Atlantida
9	Valle de Angeles	Fco.Morazan
10	Comayagua	Comayagua
11	Danlí	El Paraiso
12	Juticalpa	Olancho
13	Catacamas	Olancho
14	Nacaome	Valle
15	Choluteca	Choluteca
16	Marcala	La Paz
17	Corquin	Copan
18	Cucuyagua	Copan
19	Gracias	Lempira
20	Intibucá	La Esperanza
21	La Esperanza	Intibucá
22	Siguatepeque	Comayagua

Observaciones: Financiamiento
en proceso , año 2,000
BID acepta que SANAA ejecute el estudio de las comunidades
Ref. División de planeación, SANAA

ANEXO 8.5

ACTORES EN EL SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO

ANEXO 8.5 ACTORES EN EL SECTOR EN AGUA Y SANEAMIENTO

La ampliación de cobertura en agua y saneamiento se encuentra distribuida en diferentes instituciones que desarrollan la actividad tanto en incremento en cobertura como en la sostenibilidad de los sistemas de suministro, son las siguientes.

1 Secretaría de Salud Pública que tiene la responsabilidad de fijar las políticas en el sub sector, también la vigilancia de la calidad del agua para suministro a poblaciones, adicionalmente posee una Dirección que desarrolla actividades sobre el esquema de ambiente y salud. Esta dirección asienta proyectos bajo el principio de acercamiento de fuentes de agua en el sector rural disperso.

2 El Grupo Colaborativo de Agua y Saneamiento, órgano de consulta coordinación y espacio para deliberaciones en la aplicación de Tecnología con la participación de instituciones de Estado, Agencias Financieras y Organizaciones privadas de Desarrollo.

3 La red Regional Centroamericana de agua y saneamiento RRASCA como órgano de enlace entre agencias financieras y programas de agua y saneamiento cuyo objetivo es el de mantener sistemas de información e impulsamiento de tecnología a nivel Centroamericano.

4 El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados SANAA, el cual está desarrollando un proceso de transformación en el marco de la modernización del Estado.

El SANAA posee dos grandes responsabilidades: la prestación del servicio en 37 comunidades urbanas y semiurbanas para lo cual están constituidas 7 regionales ahora con autonomía relativa y principios de carácter empresarial, estas son:

01. Regional Metropolitana
02. Regional Norte
03. Regional Atlántica
04. Regional Centro Oriente
05. Regional Centro Occidente
06. Regional Sur
07. Regional de Occidente

Las regionales más afectadas por el huracán Mitch fueron la Regional Metropolitana, La Regional Sur, La Regional Centro Oriente y la Regional Atlántica. En menor escala los tres restantes.

La segunda actividad de importancia institucional lo constituye el incremento de cobertura en la zona rural a través de la División de Desarrollo y como ejecutores las regionales apuntadas con un fuerte componente de sostenibilidad en los programas TAS, (Técnicos en agua y saneamiento) TOM,(Técnicos en operación y mantenimiento), Casa y Escuela Saludable.

En el marco del proceso de modernización se encuentra en el Congreso Nacional una propuesta de Ley Marco en Agua y Saneamiento en la cual se impulsa la descentralización del Servicio (Primera actividad del SANAA), hacia las municipalidades proporcionando las facilidades de fijar otros mecanismos de prestación del servicio incluyendo a la empresa privada.

- 5 El Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), ha tenido la responsabilidad compartida de incrementar la cobertura de agua y saneamiento principalmente con Fondos del Banco Mundial y con fondos complementarios de AID.
- 6 Las organizaciones privadas de desarrollo (OPDs/ONGs) se constituyen en espacios de incremento de la cobertura en agua y saneamiento y de sostenibilidad de los mismos las principales agencias que tienen mayor actividad en el subsector son:

6.1. Save the Children	(SACH)
6.2. Agua para el Pueblo	(APP)
6.3. CARE Internacional	(CARE)
6.4. Catholic Relief Service	(CRS)
6.5. La Agencia Suiza para el Desarrollo	(COSUDE)

A raíz de la situación emanada por el huracán Mitch un programa de perforación de pozos es implementado por la organización no gubernamental (ONG) Acción contra el hambre. Otras agencias religiosas y no religiosas trabajan paralelamente en menor escala.

- 7 Las municipalidades manejan la mayor parte de los sistemas de agua y saneamiento en sus cabeceras y tienen el apoyo de diferentes organizaciones financieras (Ofis).

La municipalidad de Puerto Cortes por ejemplo se constituye en la comunidad líder en el proceso de descentralización, a partir de la entrega del sistema de agua por parte del SANAA y tiene apoyo financiero de diferentes agencias.

La Municipalidad de Morolica cuya cabecera fue arrasada totalmente por las crecidas del Río Choluteca posee apoyo técnico –financiero de COSUDE y Asesoría del SANAA a través de la Regional Centro Oriente.

8. Existen diferentes organizaciones de apoyo a las municipalidades como ser: Banco Mundial (BM) con el programa de 22 ciudades intermedias, y el programa de la Agencia Internacional de Desarrollo de Estados Unidos (USAID) esta última apoya en forma directa varias municipalidades y a través del SANAA aquellos sistemas que son manejados por esta institución.
9. Otras organizaciones no gubernamentales y privadas de desarrollo apoyan en mayor o menor grado el subsector en diferentes ordenes, como ser la organización panamericana de la salud OPS, la coordinadora de instituciones de agua y saneamiento de América Central y República Dominicana CAPRE, la Asociación de Ingeniería Sanitaria de Honduras AHDIS. La Agencia Internacional para la Infancia UNICEF, La Fundación de Desarrollo Municipal FUNDEMUN, El Fondo Contravalor Suizo.
10. Una gran cantidad de Agencias Financieras aportan apoyo económico y técnico en la reconstrucción algunas ya mencionada por su carácter técnico además del económico, entre ellos podemos mencionar:

- | | |
|---|----------|
| 11 Banco Mundial | (BM) |
| 12 Banco Interamericano de Desarrollo | (BID) |
| 13 La Agencia Internacional de Desarrollo | (USAID) |
| 14 Comunidad Europea | (C.E.) |
| 15 La Agencia Japonesa | (JICA) |
| 16 Cooperación Suiza de Desarrollo y Fondo Contravalor | (COSUDE) |
| 17 Agencia Internacional para la Infancia | (UNICEF) |
| 18 Programa de las Naciones Unidas para El Desarrollo | (PNUD) |
| 19 Gobiernos Europeos como Italia, Francia, Holanda, España, Suecia, entre otros. | |

20 Por su carácter de preservación de los recursos hídricos cobran importancia diferente organizaciones privadas de desarrollo que trabajan en la protección del ambiente.

ANEXO 8.6

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Anexo 9.6 ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y JURIDICO

En el último año (1999) y como consecuencia del magno desastre sufrido por Honduras a raíz del Huracán Mitch a cobrado importancia el ordenamiento en diferentes aspectos entre ellos:

- a) Estrategias para Ordenamiento Territorial
- b) La Ley de Ordenamiento Territorial
- c) La Ley General de Agua
- d) La Ley Marco de Agua y Saneamiento
- e) La Ley de participación de la Sociedad Civil
- f) La Coordinación Interinstitucional, privada y financiera
- g) La revisión de la Ley de municipalidades.
- g) Otras.

Todas estas acciones tienen su base en la modernización del Estado debido al alto endeudamiento alcanzado a principios de la década de los noventa, no obstante es en el último año que se ha notado una celeridad en los procesos, por el desastre ocasionado por el huracán Mitch.

h) Adicionalmente la normativa y reglamentación en el sector a sido otra actividad complementaria como ser la normativa de descarga de desechos contaminantes y la normativa de calidad del agua, ambas impulsadas y puestos de ejecución por parte de la Secretaria de Salud Pública, con apoyo financiero y técnico de OPS y del CAPRE.

Las estrategias de ordenamiento territorial es impulsada en el presente año por el BID y la Agencia Holandesa.

La Ley General de Aguas impulsada por la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente con Apoyo financiero del BID.

La Ley Marco de Agua y Saneamiento impulsada por el Grupo Colaborativo.

Los instrumentos de Ley General de Aguas y Agua y Saneamiento impulsan la participación de la sociedad civil y su organización a través de organismos de cuenca, y Juntas Administradoras de Agua, al impulsarse la cuenca como unidad básica de planificación.

Esto es muy importante considerando que los desastres naturales como el ocasionado por el Huracán Mitch, tienen como ámbito de cobertura este espacio natural y su mayor o menor influencia en las pérdidas humanas y económicas como también la contaminación, tienen su base en el área geográfica que la constituye, dependiendo si esta es de mayor área o de menor área pero también por fuertes pendientes.

ANEXO 8.7

DAÑOS OCACIONADOS A LOS SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO, POR COMUNIDAD

INVESTIGACIÓN REALIZADA PARA ESTE ESTUDIO.

1. DAÑOS OCACIONADOS A LOS SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES MAYORES

1.1 Comunidad de Tegucigalpa

La ciudad metropolitana de Tegucigalpa posee una población superior a un millón de habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA

Esta ciudad fue la mas dañada si consideramos el impacto ocasionado a un millón de habitantes, por lo cual requirió de una estructura clara y eficiente para hacer frente a la emergencia.

El primer paso para poner en operación los sistemas del interior fue el aporte de USAID proporcionando financiamiento y esquemas de asignación de fondos con trámites mínimos.

El segundo paso y en forma simultanea fue el apoyo de UNICEF la cual también presentó esquemas de desembolso y asistencia técnica inmediata para entregar agua en camiones cisterna en los diferentes rumbos de la ciudad capital.

Casi inmediatamente se inició la actividad de habilitar centros de distribución mediante llaves públicas en los tanques que poseían agua y en algunos sitios de la red que se habían rehabilitado.

Una semana después, simultáneamente, una misión técnica mexicana y una misión técnica Suiza llegaron al país a ponerse a las ordenes del SANAA para el apoyo en el planeamiento los primeros, y entrega de agua inmediata los segundos.

El primer paso de los expertos en desastres mexicanos fue establecer su centro de operaciones en las oficinas de la División Metropolitana del SANAA, e identificar en un mapa de la capital que contiene todos los barrios y colonias a los cuales no se les había proporcionado servicio que correspondía al 90%. Originalmente estas zonas eran asistidas por los camiones cisterna de UNICEF, los cuales eran insuficientes para entregar agua a más de 500,000 habitantes.

Para entonces funcionaba parcialmente la presa Concepción, una línea del sistema correspondiente a la Planta de Tratamiento de El Picacho y se hacían esfuerzos por llevar agua del tanque del Cerro Juan A. Laínez para atender las zonas aledañas.

Unos cuantos pozos habían sido habilitados en la zona de la Travesía y Colonia 21 de Octubre para entregar agua con mangueras a carros cisterna y pick up particulares con drones y baldes. Simultáneamente la cooperación Suiza para el desarrollo envió un experto en abastecimiento de agua en condición de desastre, nombrándose a la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica del SANAA como contraparte en la coordinación técnica para habilitar nuevos pozos y mejorar las instalaciones ya realizadas en un total de 14 pozos distribuidos en la capital.

Posteriormente CESCO, el Centro de Estudios y Control de Contaminantes asignó una técnico para apoyar a la contraparte de Calidad del Agua del SANAA en lo relacionado con el monitoreo y servir de apoyo en el control de la contaminación del agua.

Mientras tanto UNICEF apoyaba con mayor financiamiento para contratar carros cisterna particulares hasta llegar a un número superior a las 70 unidades, la cual superó la cantidad al existir apoyo de otras organizaciones, los bomberos y empresa privada y las fuerzas armadas.

Realizado el análisis de necesidades de sectorización y planificación de la distribución de agua con carros cisterna por parte de la misión mexicana, la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica dio seguimiento a la distribución y los cambios necesarios sobre la marcha en la planificación, tomando en cuenta los pozos rehabilitados que con apoyo del Departamento de Electromecánica Metropolitana se fueron habilitando con un promedio de 2 días por pozo.

La División Metropolitana en años anteriores había dejado de utilizar varios pozos a raíz del mejoramiento del sistema con el proyecto concepción, presentándose la oportunidad en la situación de emergencia de poder ser rehabilitados 15 pozos en un periodo de un mes.

Los Departamentos de Operaciones y de mantenimiento simultáneamente y desde el primer día del desastre luchaban por habilitar la red principalmente en los cauces de río y taponar aquellos que requerían mayor magnitud de trabajo.

Otro de los elementos que contribuyó a la rehabilitación fue el sistema de comunicación efectivo que existía entre los jefes operativos y su personal de apoyo en los Centros de Distribución a través de intercomunicadores por Radio y teléfonos celulares que fueron adquiridos inmediatamente, permitiendo la comunicación fluida también hacia el centro de Operaciones y red. La ayuda de la población capitalina fue muy importante al informar sobre las necesidades permitiendo en todo momento dar las instrucciones precisas de satisfacer de agua mediante control de válvulas y envío de tanques cisterna a las diferentes zonas de la capital, al mismo tiempo que se iban habilitado tanques de distribución.

La oficina de relaciones públicas y el departamento de cuencas se constituyeron en un enlace efectivo entre la ciudadanía organismos cooperantes y las acciones que se habían emprendido en la rehabilitación.

La dotación de agua bajó a cero el primer día de la catástrofe y un mes después se entregaba agua con control de calidad abarcando un 80% de cobertura. Estas acciones realizadas permitieron que no existieran brotes epidémicos por falta del servicio con calidad controlada, acción que fue prioritaria en los centros de acopio, centros hospitalarios, oficinas gubernamentales y extranjeras y en los centros de damnificados.

En el año 1999 el SANAA desarrolló una serie de actividades tendientes a reducir la vulnerabilidad en cuencas y reconstrucción del sistema, entre ellos: La Creación de viveros protección forestal de la sub cuenca de Guacerique control de erosión, capacitación, monitoreo de calidad, rescate de estaciones hidrometeorológicas a un costo de 2.8 millones de lempiras. Otros proyectos se iniciaron como ser:

Control de pérdidas por fugas en el sistema de agua potable en 39 zonas a un costo de 3.6 millones de lempiras.

Reparación de líneas en dos tramos de proyecto concepción a líneas periféricas en 4 colonias, de distribución en 2 colonias, acoples en línea de Los Laureles y reparación de redes en 11 colonias a un costo de 8.7 millones de lempiras, reparación de equipos de bombeo, accesorios en tanques y mejoramiento de la red de comunicación a un costo de 1.8 millones de lempiras.

Mejoramiento de la flota de vehículos y procesos administrativos y financieros para licitación de obras a un costo de 2.5 millones. En alcantarillado sanitario, limpieza y reparación del sistema a un costo de 6.4 millones de lempiras.

Construcción de macro albergues, establecimiento de mobiliario y equipo en las oficinas los filtros a un costo de 4.2 millones de lempiras.

Reparaciones y rehabilitación diversas en proyectos Picacho y Miraflores, nueva tubería en San Juancito – Juncales, San Carlos, nuevo tramo La Tigra- Jutiapa, habilitación acueducto, reparaciones en plantas, acueductos jutiapa, carrizal, Tatumbra, Sabacuante, a un costo de 6.3 millones de lempiras.

Reparación de oficinas, flota vehicular, y adquisición de equipo y materiales, limpieza de bodegas inundadas a un costo de 50 millones de lempiras.

Reparación de taludes en embalses Los Laureles limpieza de decantadores, instalación de toma flotante en Los Laureles, niveles de arena en filtros, bombas elevadoras, acople línea de conducción, reparación de valvulara en el túnel a un costo de 1.1 millones de lempiras.

En sistema concepción reparaciones varias, reconstrucción de presa, afectación a terceros, muros de protección limpieza del embalse, estudios batimétricos, extracción de derrumbes en presa, reparación de válvula, sello de juntas de vertedero a un costo de 1.0 millones de lempiras.

Catastro de zonas dañadas, recuperación de facturación atención a clientes a un costo de 2.0 millones de lempiras.

El costo total invertido en la regional metropolitana en rehabilitación y construcción del sistema de agua y alcantarillado asciende a 91.7 millones de lempiras.

Las pérdidas por falta de cobro del servicio ascendió a 1. 2 millones de lempiras. Durante el primer mes y 706,000 lempiras en forma continua al haberse perdido gran parte de las clientes por destrucción de sus viviendas.

1.1.1 Daños ocasionados al sistema de alcantarillado de Tegucigalpa.

Los daños principales sucedieron en los colectores a lo largo de las quebradas y el Río Choluteca. Por ejemplo en la zona Loarque, Miramesí y Comayaguela.

Los subsistemas más dañados fueron los siguientes:

- Río Choluteca
- Las Majadas
- Río San José
- Quebrada Trinidad
- Quebrada Grande del Sur
- Quebrada El Urbano
- Quebrada Agua Salada
- Río Guacerique
- Quebrada Grande del Norte
- Quebrada la Soledad
- Quebrada Seca
- Quebrada La Orejona
- Río Chiquito
- Quebrada El Sapo

Entre los Barrios y Colonias afectadas se encuentran El Loarque, El Hato, El Hogar, Los Colinas, Comayaguela, Ciudad Nueva, La Soza, Col. Estados Unidos, La Joya, El Reparto, Cerro Grande, etc.

1.2 Comunidad de Choluteca

La ciudad de Choluteca fue la segunda ciudad que más sufrió los embates del huracán MITH, todos los componentes del sistema de agua fueron destruidos, es por lo anterior que la regional SUR inmediatamente se organizó para cuantificar los daños y el apoyo de la ONG, médicos sin fronteras en la primera semana ofreció ayuda habilitando una línea de bombeo de menor diámetro desde el campo

de pozos Santa Marta, a la segunda tres semanas depuse la Agencia Suiza para el desarrollo, COSUDE apoyó la ciudad después de tener controlada la situación en Tegucigalpa. La primera acción fue enviar tubería para la línea de bombeo con un diámetro adecuado y la habilitación de dos pozos. Varios tanques Cisterna repartieron agua por toda la ciudad mientras se trabajaba en la habilitación del sistema Guanacaure y la galería de infiltración. Paralelamente el apoyo del Gobierno Español se hizo presente para habilitar varios módulos de una planta de tratamiento de agua la cual empezó a funcionar a los dos meses de la emergencia

De acuerdo a la ayuda memoria elaborada por el Sr. Ignacio Ramírez de los resultados de evaluación de un comité no formal, la ciudad quedó totalmente fuera de servicio.

No informa en su narrativa el valioso apoyo que brindó la Organización Panamericana de la Salud, OPS, al instalar una planta de tratamiento portátil de origen Uruguayo, la cual permitió que la ciudad captara agua de buena calidad en las primeras semanas de la rehabilitación.

A los 5 días de la lluvia tropical fue posible abastecer 3 galones por persona por día mediante camiones cisterna, semanas después el sistema fue restablecido en forma provisional. En Enero, entró en operación una planta potabilizadora con apoyo español con producción de 100 l/s.

Los sitios más dañados correspondieron a las fuentes de abastecimiento de Guanacaure un sistema por gravedad, La Galería de Infiltración en el Río Choluteca de la cual la estación de bombeo fue arrasada y el tanque cisterna soterrado. Las estaciones elevadoras de 5 pozos de Santa Martha fueron totalmente destruidas y los pozos soterrados.

Los trabajos identificados para la fase de reconstrucción se resumen en:

- Nuevo trazado de la tubería desde Guanacaure al tanque No.1 con 21Km de longitud.
- Renovación de tanques existentes y construcción de nuevos tanques
- Cambio de línea de interconexión entre tanques principales
- Sectorización de la red existente.
- Construcción de 4 presas en Guanacaure
- Reconstrucción de dos líneas de bombeo de Santa Martha
- Línea de distribución del tanque No.1.

La primera acción realizada consistió en restablecer sitios sin problemas para instalar llaves públicas y trabajos complementarios en varios sitios de la ciudad durante la emergencia que duró 12 días

Entre los principales problemas que se afrontaron se encuentran la falta de recursos financieros, no obstante que la población estaba desesperada por la necesidad del agua no hubo apoyo comunal.

Como lecciones aprendidas se tiene la necesidad de visualizar puntos críticos de servicio y la necesidad de reorganizar el personal para estar listos ante nuevos eventos de esta naturaleza. Por otro lado la población supo valorar el cuidado del agua.

Las pérdidas sufridas en este acueducto por comercialización del agua se estima en 85,000 lempiras por clientes que se perdieron por destrucción de sus viviendas durante 5 meses

La dotación del agua en época emergente se estima en 7 gppd la cual subió a 20 gppd durante el siguiente mes que se inició la rehabilitación.

Como medidas de mitigación se encuentran: Identificar Adecuadamente puntos mas vulnerables y construir estructuras que reduzcan el riesgo, acción que se inició paralelamente a la rehabilitación del sistema tanto en los pozos de Santa Marta como en la galería de Infiltración., Incorporar a la empresa permanentemente a los organismos de contingencia y hacer conciencia que algunos sitios pueden fallar en cualquier momento por lo cual se debe estar preparados con suficientes materiales y equipos para su restablecimiento inmediato.

1.3 Comunidad de Gracias

En esta comunidad cuya población se estima en 5,455 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

El sistema de agua quedó fuera de servicio , se destruyó la obra de toma, línea de conducción, parte de la red y tuberías ubicadas en los vados del río.

La acción inmediata realizada fue efectuar reparaciones provisionales con apoyo de los comités de emergencia por iniciativa de la comunidad.

Los principales problemas encontrados: no había suficientes fondos, no había existencia en la ciudad de tubería de 6" Ø y otros diámetros, escasez de material y costos altos. Los contratistas del FHIS efectuaron rehabilitaciones con mínima calidad.

Como lecciones aprendidas se tiene que la población posee alta conciencia ciudadana al apoyar la emergencia y la rehabilitación del sistema, no obstante se requiere de mayor planificación, se tiene a partir de esta experiencia, una forma de comunicarse con las fuerzas vivas, y que es necesario contar con un sistema alternativo, se construyeron pozos con este fin pero es necesario construir más

tanques de almacenamiento debido a que no se puede embalsar el agua en presas por las fuertes pendientes.

Las pérdidas económicas se estiman en 24,400 lempiras al no cobrarse el agua durante un mes para 1200 abonados. La ciudad quedó sin agua durante 3 semanas al realizarse reparaciones constantes, no obstante al tener el río paralelo a la ciudad la población pudo autoabastecerse de agua con cubetas y en vehículos.

La dotación estimada durante esta emergencia fue de 4 galones por persona por día y no hubo campañas de preservar la calidad del agua.

Para reducir la vulnerabilidad fue necesario reconstruir la obra de toma con mejor calidad en un sitio seguro más arriba de la existente.

Es necesario realizar control de incendios aplicando las leyes, equipar los pozos para tener una fuente alterna debe existir un medio diferente para repartir el agua en situación de emergencia. Un aspecto muy importante es que esta comunidad tenía antes del Mitch solo 2 horas diarias de servicio, con la reconstrucción aumento a las 24 horas del día.

Para los proyectos realizados se tuvo apoyo de AID, FHIS y Plan de Honduras, este con el tanque almacenamiento, la alcaldía aportó la mano de obra. El costo aportado para la mejoría del sistema y obra de toma con apoyo municipal ascendió a 3.17 millones de lempiras distribuidos así:

- b) Un kilómetro de tubería de conducción y construcción de nueva obra de toma se restableció con fondos AID L..550,000 con el programa generación de empleo
- c) Rehabilitación de la conducción con fondos municipales a un costo de 300,000 lempiras.
- c) Construcción de línea alterna, 8km, con fondos del FHIS a un costo L.1,200,000
- d) Construcción de 2 pozos (90 gpm c/u, 6"Ø) para emergencia y cercado de tanque con apoyo de la fuerza de tarea bravo de los Estados Unidos a un costo estimado de L.90,000.
- e) Construcción de tanque de almacenamiento de 100,000 galones con fondos municipales y Plan de Honduras a un costo de 680,000 lempiras.
- f) Sectorización red alta, media y baja con un tanque cada uno con fondos municipales a un costo de 350,000 lempiras.

El total invertido fue de L.3,170.000.

1.4 Comunidad de San Marcos de Ocotepeque

En esta comunidad cuya población se estima en 4,015 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

En esta comunidad los daños fueron menores, algunos derrumbes en la línea de conducción por aflojamiento de la tierra y en el cruce del río Suntulín se desacopló la tubería de conducción, El problema duro 3 semanas. Al existir 2 tomas, una de ellas abastecía a la ciudad con horarios de servicio, no hubo problemas con el alcantarillado sanitario que cubre el 90% de la comunidad.

Las acciones emprendidas en la emergencia se resumen en enviar a verificar los desperfectos en la cual no hubo participación comunitaria debido a que el comité de emergencia se abocó a las aldeas al ser el problema de la ciudad menos dramático.

Los principales obstáculos encontrados fueron que la anchura del río no permitía realizar la obra de rehabilitación de inmediato debido a que la tubería era aérea y no se podían construir las columnas por otro lado la adquisición de accesorios era limitada.

Como lecciones aprendidas se encuentran que como ciudadanos debemos tomar medidas preventivas, planificar en función de posibles nuevos desastres identificando acciones posibles para evitar que les vuelva a encontrar desprevenidos, manteniendo una relación estrecha con los comités de emergencia.

No hubo pérdidas comerciales al cobrarse el mes de servicio no obstante que la dotación decayó a 15 galones por persona por día.

Para salvar la calidad la población hervía el agua pues al ser de montaña la contaminación es mínima.

Para reducir la vulnerabilidad es necesario controlar los incendios para evitar deslaves posteriores como el sucedido. Construir columnas y muros con mayor soporte y adecuada ubicación, mejorar las obras de toma construyendo represas que minimicen el azolve en las tomas y reubicación de presas a sitios más seguros.

Los trabajos realizados se resumen en instalación de nueva tubería en el cruce del río, construcción de muros para instalar la línea aérea en la conducción, reparación de obras de toma y construcción de anclajes. Los fondos invertidos por la municipalidad ascienden a L.100,000.

1.5 Comunidad de Ocotepeque

En esta comunidad cuya población se estima en 8,865 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

El principal problema durante el desastre se presentó en la obstrucción del alcantarillado 20% de 50% existente en la ciudad y el rompimiento de tuberías en la conducción de agua potable cuya presa fue soterrada y desacople de tuberías por derrumbe del cerro en el río Cacalguapa.

La comunidad estuvo 3 días sin agua, se rehabilitaba y se volvía a dañar debido a que parte de la línea de conducción es aérea y con fuertes pendientes. Toda la comunidad estuvo sin agua esos primeros días y se resolvió el problema en las 3 semanas siguientes con fondos propios.

El personal municipal y voluntariado de la comunidad fue a resolver el problema y hacer limpieza de presas en el río la Laborcita y Cacalguapa, en esta ciudad solo la municipalidad dirigió el proceso.

Entre los problemas encontrados de inmediato se encuentran que no podían obtener material en la localidad y falta de tubería y accesorios de mayor diámetro 8" Ø PVC, el cual se tuvo que transportarse desde la ciudad de San Pedro Sula.

No obstante los daños no hubo pérdidas comerciales y la dotación proporcionada en época emergente bajó a 25 galones por persona por día y no hubo pérdidas comerciales debido a que la facturación fue elaborada para todo el mes.

Como lecciones aprendidas se identifica la efectividad de establecer comisiones de trabajo tal como se realizó en la etapa emergente.

Entre las medidas que se deben tomar en estos casos de desastre están cambiar de tipo de abastecimiento ya que el cambio de alineamiento de tuberías es difícil debido a que los ríos son embravecidos en época de lluvias fuertes.

Los costos de rehabilitación fueron mínimos. En la reparación de tuberías se invirtieron 50,000 lempiras con fondos propios.

En este acueducto se requiere de reconstrucción y no hay fondos ni gestiones para realizarla.

1.6 Comunidad de Santa Rosa de Copán.

La ciudad metropolitana de Santa Rosa de Copán posee una población de 31,466 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado es administrado por la Municipalidad.

Curiosamente los daños fueron insignificantes en el acueducto y alcantarillado de esta ciudad durante el huracán Mitch, según lo reportado por los técnicos de la Municipalidad, no obstante al año siguiente el 16 de septiembre sufrió una de sus mayores inundaciones similares a las del desastre del 98, es por ello que se incluye la investigación realizada en el presente estudio.

La destrucción principal se desarrolló en las líneas de bombeo y redes aledañas a las quebradas.

En alcantarillado se llenaron las casas que descargaban el agua negra en las quebradas al revertirse el flujo.

La primera actividad realizada fue la organización de las fuerzas vivas, gestión inmediata de ayuda nacional e internacional y con el FHIS.

El principal problema encontrado fue el económico y falta de materiales. Como lecciones aprendidas se mencionan la necesidad de una adecuada planificación urbana dar mayor importancia al saneamiento para evitar el azolve de las quebradas y que la participación comunitaria es la base para desarrollar pronta respuesta ante estas adversidades.

El 40% de la población se quedó sin agua durante 8 días recibiendo dotaciones de 10 galones por persona por día. No obstante no hubo pérdidas económicas pues el pueblo fue consciente y canceló la factura del mes.

Como lecciones aprendidas se encuentran: No arrojar basuras en las quebradas, necesidad de dragado de las mismas y reglamentar el embaulamiento de las quebradas, pues estas son las que ocasionan los daños, tener el mapeo de la ciudad y servicios, diagnosticar los riesgos incluyendo las zonas de deslaves (derrumbes de tierra), durante la emergencia es conveniente tratar el agua adecuadamente es por ello que una campaña educativa de hervir el agua fue desarrollada, como también la distribución de bolsas de cloro para tratamiento casero.

El proyecto de rehabilitación consistió en el dragado de las quebradas a través de SOPTRAVI a un costo de 1.5 millones de lempiras. Se reparó la presa Honduras en 15 días y líneas de conducción a un costo de 300,000 lempiras con fondos propios, para un total de 1.8 millones de lempiras.

1.7 Comunidad de Santa Bárbara

La ciudad de Santa Bárbara posee una población de 15,651 habitantes y sus sistemas de agua y alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Los daños ocasionados en esta ciudad se ubican en el Río Cansigue y Sesecapa, principalmente en dos cruces aéreos de la tubería de conducción y el asolvamiento del nacimiento El Escondido.

Los criterios principales desarrollados durante la emergencia fueron: Evaluar los daños, verificación de los cuales se podrían rehabilitar de inmediato y participación comunitaria en el proceso de rehabilitación.

El principal obstáculo encontrado fue el de la interrupción de los caminos de acceso hacia los nacientes por la cual necesitaron tractores para rehabilitarse.

Dentro de las lecciones aprendidas en esta comunidad se encuentran: hacer cambios de alineamiento en líneas de conducción a sitios más seguros y tendidos de líneas colgantes con más amplitud, también urge la necesidad de poner a funcionar planes de manejo con sistemas agroforestales.

Se reporta que casi no hubo pérdidas. No obstante que el 95% de la población quedó sin agua al tardar 15 días la rehabilitación, los clientes pagaron la factura del mes.

La dotación encontrada en la época emergente se estima en 13 galones por persona por día al realizar descargas 2 veces al día desde tanques con capacidad de 94,000 galones.

Para reducir la vulnerabilidad emprendiendo acciones de mitigación es necesario realizar evaluaciones periódicas, protección de cuencas, desarrollar alineamientos de tuberías más seguros y proporcionar un mantenimiento preventivo permanente.

Para el uso eficiente del agua, establecer cercos de seguridad, instalar plantas de tratamiento.

Durante la emergencia fue necesario suministrar agua con sólidos, se avisó a la población para que le dieran tratamiento casero inmediato como uso de cloro comercial.

Los proyectos ejecutados son los siguientes:

01. Cruces y Cambios de Alineamiento en la conducción ubicada en el Río Chiquito a un costo de 1.3 millones de lempiras con fondos del FHIS, también un trabajo igual en el escondido a un costo de 1.8 millones de lempiras, se cambiaran tuberías de hierro fundido y asbesto, cemento a PVC y HG. El total de financiamiento fue de 3.1 millones de Lempiras.

1.8 Comunidad de La Lima

En esta comunidad cuya población se estima en 81,691 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Esta comunidad estuvo incomunicada por varias semanas debido a la inundación acaecida en toda la ciudad, reportándose daños en el sistema de abastecimiento de agua en los equipos de bombeo que extraen el agua desde los pozos La Independencia y SITRATERCO.

La dotación al quedar sin servicio de agua del sistema formal bajó considerablemente a niveles de 7 galones por persona por día, la situación fue crítica en algunos albergues donde hubo personas que obtuvieron una bolsita de agua comercial de ½ litro en el término de 3 días.

Los gastos ocasionados en la rehabilitación del sistema de agua fueron mínimos y aportados por la municipalidad y el SANAA, en el orden de 50,000 lempiras.

El azolve que resultó en los sistemas de alcantarillado fue subsanado en parte por el Fondo Hondureño de Inversión Social FHIS.

1.9 Comunidad de San Pedro Sula

La ciudad metropolitana de San Pedro Sula posee una población superior a 443,209 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado es administrado por la Municipalidad a través de una unidad desconcentrada denominada División Municipal de Aguas, DIMA

En los primeros días de la emergencia se distribuyó agua en forma limitada a pesar de la distribución de los sistemas de abastecimiento debido a la prevención realizada de llenar todos los tanques de almacenamiento antes del desastre.

Los daños ocasionados al sistema se concentraron en las obras de captación de las fuentes superficiales de Santa Ana, Río de Piedra y Zapotal, los cuales fueron azolvados.

La presa del acueducto de Machaguala fue parcialmente dañada.

La línea de conducción de Santa Ana, El Zapotal y Machanguala perdieron varios tramos.

La línea de bombeo del campo de pozos Suncery fue dañado. En el cruce del río Bermejo, catorce pozos de la ciudad quedaron inhabilitados por la inundación.

El plan de emergencia contempla entre otros:

- La reconstrucción del acueducto de Machaguala
- Reconstrucción de líneas de bombeo y rebombeo del sector oeste de la ciudad
- Rehabilitación de la línea de bombeo de Suncery
- Instalación de un generador de emergencia en los pozos de Chamelecón
- Equipamiento de 10 pozos en la ciudad.

El monto estimado de todas estas obras de emergencia fue de 20.25 millones de lempiras.

Los principales obstáculos para el desarrollo de actividades se le atribuyen al acceso a los sitios de trabajo, escasez de materiales y movilización por falta de combustible.

Como lección aprendida se establece la necesidad de mantener permanentemente programas de contingencia, existencia de materiales, logística apropiada y alianzas con diferentes entidades.

Se estima que se dejó de percibir en concepto de servicio de agua un estimado de 2 millones de lempiras durante el primer mes.

Durante la emergencia la dotación de agua bajó a un estimado de 20 galones por persona por día.

Entre las medidas que se deben tomar en etapa emergente se encuentran: la reforestación de las micro cuencas, mantenimiento adecuado de bordos de contención y de canalización aplicación adecuada de la ley de protección del Merendón.

1.10 Comunidad de Puerto Cortes

La ciudad de Puerto Cortés posee una población de 34,942 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado son administrados por la Municipalidad a través de una unidad desconcentrada denominada División de Aguas Municipal de Puerto Cortés, DAMCO.

Esta ciudad puerto sufrió varios daños principalmente en la presa Tulián 1 con desestabilización del canal disipador de energía, desacople de 800 metros de línea de conducción, daños en la estación elevadora y destrucción del

desarenador, azolve del embalse. La represa No.2 en construcción sufrió daños y asolvamiento y desacoples en un kilómetro de tubería de conducción.

La población de esta ciudad estuvo sin agua durante 5 días, inmediatamente varios contratistas pusieron a disposición 3 tanques cisterna para distribución de agua.

Se formó un comité de emergencia llamando a todas las instituciones, en especial a la portuaria y base naval. Se procedió a pilotear el desarenador, la rehabilitación principal fue la colocación de 70 metros de tubería de la presas al hasta esta estructura y con fondos de AID se cambio un kilómetro de tubería, construyéndose otro desarenador y taludes abajo de la presa.

El principal problema encontrado lo constituyo el suministro de tubería la cual fue prestada por SANAA desde Tegucigalpa con 15 lances del diámetro necesario, mientras tanto el suministro de agua subió a 20 gppd.

Como lecciones aprendidas de esta emergencia se intuye que los comités de emergencia deben ser permanentes en tiempos pre desastres.

Entre las medidas que se deben tomar para reducir la vulnerabilidad se requiere del apoyo de la unidad ambiental con mayor ímpetu.

Durante la emergencia y rehabilitación la calidad del agua era limitada por eso se debe dar facilidades para el tratamiento casero en estos casos.

Con el alcantarillado no hubo problemas significativos.

Entre los proyectos de rehabilitación / reconstrucción ejecutados se tienen:

01) Acceso a Presa Cieneguita	Limpieza de derrumbes (SOPTRAVI) y relleno de socavamiento	L.100,000
02) Presa Tulián 1	Reubicación de línea de conducción (USAID /BID)	L.700,000
03) Línea de Conducción	Reparación y limpieza USA ID/BID	<u>L.350,000</u>
	Total	L.1,150,000

La unidad de agua DAMCO apoyó con un financiamiento adicional estimado en L.600,000 para un total de reconstrucción de L.1,750,000 lempiras.

No obstante los daños ocasionados no hubo mayores pérdidas por el servicio de agua se estima un valor mínimo de Lps.150,000

1.11 Comunidad de Choloma

En esta comunidad cuya población se estima en 68,728 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Los daños principales en esta comunidad sucedieron en el pozo San Francisco y parte de la red de distribución. Un colector de aguas negras a orilla de una quebrada con Ø de 36" fue azolvado. El motor de la bomba ubicada en el pozo Paz Barnica se fundió por desperfectos en el sistema de fluido eléctrico, un tramo de la línea de conducción fue dañado al igual que la bomba de la Cruz Roja.

La primera actividad realizada fue realizar limpieza de pozos. Reunidos con el comité de emergencia de contingencias COPECO se alertó a la población, no obstante las personas no quisieron evacuar las zonas de riesgo. Los bomberos proporcionaron agua comercial en bolsas a la población durante la emergencia.

El principal obstáculo encontrado durante la emergencia fue la falta de fondos.

El evento permitió conocer la debilidad del sistema de agua y alcantarillado tomándose medidas para delimitar zonas de riesgo y preparar a las personas. Será necesario realizar mejoras al sistema con mayor protección de manera que ante un nuevo evento no se deje sin suministro de agua a la población.

Los trabajos de rehabilitación efectuados corresponden a cambio de bomba de La Paz Barnica trabajos parciales en bomba San Francisco.

No existieron pérdidas económicas significativas por falta del servicio.

La dotación de agua durante la emergencia se estimó en 20 galones por persona por día.

Entre las lecciones aprendidas se establece la necesidad de definir áreas de riesgo y evitar construir infraestructura en estas zonas.

No existieron mayores problemas en el uso adecuado del agua debido a que la distribución se realizó con carros cisterna y agua purificada en bolsas, en los sitios que no se podía suministrar agua por medio del sistema.

Para la etapa de reconstrucción y mejoras del sistema se tiene contemplado instalar una planta de tratamiento, el costo del proyecto se estima en 12 millones de lempiras pero no tienen financiamiento, se espera el apoyo de AID en este proyecto.

1.12 Comunidad de Villa Nueva

En esta comunidad cuya población es superior a 18,728 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Los daños acaecidos en el sistema de agua de esta comunidad sucedieron en los equipos de bombeo de los pozos El vivero e independencia, a orillas del Río Chamelecón y en la Red de Distribución, la cual fue reconstruida. La población quedó sin agua del sistema durante 4 días debido a que también los pozos ubicados en la cañera se inundaron y dañaron teniéndolos que sacar de servicio mientras eran reparados los equipos de bombeo.

El CODEM y cuadrillas comunales con ayuda internacional rehabilitaron el sistema en la siguiente semana del desastre. Aunque la población proyectada al año 2000 se estima en 18,872 habitantes, La municipalidad maneja un dato de 62400 habitantes en forma conurbada debido a la instalación de maquilas en los alrededores de la ciudad.

El problema principal para una inmediata rehabilitación consistió en esperar a que las aguas bajaran de profundidad en los pozos de la cañera. Una línea de evacuación de alcantarillado también resulto dañada en esta zona.

Dentro de las lecciones aprendidas en esta municipalidad se encuentra que hace falta prevención de eventos de esta naturaleza de la cual gran parte es debido a la deforestación. La comunidad se organizó para apoyar la emergencia no obstante se piensa que esta organización y coordinación municipal debe ser permanente.

Las pérdidas económicas por falta de servicio fue significativa, las cuales correspondieron a un estimado de 375,000 lempiras al dejar de cobrar el agua por 15 meses a 340 de 8,000 clientes.

El agua que se proporcionó a la población en época de rehabilitación fue de 30 a 40 galones por persona por día.

Para hacer frente a la emergencia la municipalidad distribuyo agua con 4 tanques cisterna y distribución de agua potable en bolsitas comerciales.

Dentro de las medidas de mitigación que la municipalidad tomará en cuenta se encuentran: construcción de obras de protección en las estaciones elevadoras, sellos sanitarios más eficientes, elevación de los controles eléctricos y de la "Boca" de los pozos hasta 2 metros sobre el nivel del terreno natural y protección adicional de las partes de energía eléctrica.

Para reducir los riesgos de enfermedades durante eventos de esta naturaleza la municipalidad piensa que se debe educar a la población en diferentes métodos caseros de desinfección del agua.

Los trabajos desarrollados en los sistemas de agua potable de la comunidad se resumen así:

		Costo
01.Bo. Independencia	Reemplazo de motor y bomba 3 HP y controles limpieza de pozo con compresor	L. 29,229.20
02 Prolongación El Obelisco	Reemplazo de motor 3 HP Trifásico	L. 9,351.09
03 Bo. Las Flores	Reemplazo de Tubería (10 lances de 4" Ø	L. 1,820.00
04 Edificio Municipal	Instalación de un equipo de bombeo y controles de un HP	L. 11,326,00
05 La Mina	Reemplazo de 90 ML de 4"PVC en línea de bombeo y reparación de pila de captación en un manantial	L .21,151.20
06. Bo. Las Lomas	Limpieza de pozo, reemplazo de 246 ML de Tubería de 3" y 1 1/2	Lps.56,026.28
07. Zona la Cañera	Construcción de muro de construcción en estaciones de bombeo	L.16,870.00
08. Zona la Cañera	Limpieza de lodillo y relleno de bordos en las lagunas de oxidación	L.47,180.00
09. Bo. El Obelisco	Instalación de 77 ML de 6" Ø en líneas de alcantarillado y construcción de un pozo de inspección	L.14,337.11
	Costo Total	L.207,290.88

1.13 Comunidad de El Progreso

La ciudad de El Progreso posee una población de 104,142 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA y el sistema de alcantarillado es administrado por la municipalidad

Los daños sufridos fueron mayores en el sistema por gravedad, daños importantes y asolvamiento en la presa El Salto ubicada en el río Pelo y en la línea de conducción en las cercanías de la misma, también atascamiento de los filtros en la planta de tratamiento por exceso de sedimento en el agua de entrada, las estaciones de bombeo también sufrieron desperfectos.

La reconstrucción de la presa el Salto fue de un costo de 1.1 millones de lempiras y reparaciones en la red 0.6 millones para un total de 1.7 millones de lempiras.

La actividad inmediata durante la emergencia fue realizar alianzas con el cuerpo de bomberos y La Municipalidad y el comité regional permanente de contingencias.

Como lecciones aprendidas encontramos que son más eficientes y seguros los sistemas por bombeo y que se requiere de materiales básicos.

En esta ciudad casi no hubo pérdidas económicas en comparación con la factura mensual y se estima en únicamente L.100.000.

Como medidas de mitigación es necesario reforestar la micro cuenca, siembra especial de plantas en los sitios de desgarres de terreno e implementación de presas Sabo con gaviones arriba de las obras de toma, para minimizar la sedimentación de partículas.

La reconstrucción de una nueva presa, soporte de línea de conducción y reparación en la red ascienden a 1.7 millones de lempiras.

1.14 Comunidad de Tela

La ciudad Tela posee una población 28,238 de habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado son administrados por la Municipalidad, el sistema de agua es apoyado técnicamente por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados,

Esta Comunidad fue atendida por la Regional Norte del SANAA con sede en la ciudad de El Progreso, Yoro, es por ello que las acciones realizadas durante la emergencia son similares a las realizadas en la Comunidad de El Progreso.

El trabajo de rehabilitación consistió en el desatierre de las presas Bañaderos y lancetilla , también rehabilitación de la línea de conducción.

1.15 Comunidad de La Entrada

En esta comunidad cuya población se estima en 13,308 habitantes, su sistema de agua es administrado por el SANAA y el de alcantarillado por la Municipalidad.

En esta comunidad se dañaron la estación de bombeo y varios tramos de la línea de conducción del sistema por gravedad.

La cantidad suministrada de agua a la población bajó a cero durante 6 días en adelante subió al 70% de las necesidades de la población.

Las pérdidas por dejar de cobrar el servicio se estiman en 5,000 lempiras al no cobrar el agua a 200 clientes durante un mes.

La reconstrucción fue apoyada por AID, con una nueva línea de conducción y reconstrucción del sistema por bombeo a un costo de 0.8 millones de lempiras.

1.16 Comunidad de Copán Ruinas

En esta comunidad cuya población se estima en 6,496 habitantes, su sistema de agua es administrado por el SANAA y el de alcantarillado por la Municipalidad.

Fueron dañadas la obra de toma, línea de conducción y de distribución. Fue necesario identificar una nueva fuente para construir nueva obra de toma y línea de conducción para abastecer la planta potabilizadora obtenida de Los Españoles.

La reconstrucción asciende a 0.4 millones de lempiras.

Como esta comunidad, la de la entrada y Copán Ruinas pertenecen a la regional de Occidente del SANAA, las acciones fueron similares por ejemplo: al momento de la emergencia fue sustituir tuberías con material existente no importando el diámetro ni tipo de tubería.

El principal problema encontrado fue no contar con suficiente tubería del diámetro necesario y material vario.

Como lecciones aprendidas podemos mencionar la necesidad de un plan de emergencia y rehabilitación, y la necesidad de un mapeo de vulnerabilidad de los diferentes sistemas de agua. clientes por 2 meses.

Para mitigar los daños es necesario definir zonas de alto riesgo y vulnerabilidad, mantener una bodega con materiales y tuberías adecuadas, cambiar alineamiento de tubería a zonas de menor riesgo, implementar tuberías flexibles con junta rápida.

1.17 Comunidad de Catacamas

La ciudad de Catacamas posee una población de 29,046 de habitantes. El sistema de abastecimiento de agua hasta el momento del estudio era administrado por El SANAA y el de alcantarillado administrado por la Municipalidad

En las diferentes comunidades que conforman la regional de Centro Oriente del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, la situación emergente se inició una semana antes del desastre total incluyendo a esta ciudad.

Las obras de toma de dos presas y 4 líneas de conducción en Catacamas fueron dañadas.

La ausencia de agua fue del 100% durante tres semanas. Las pérdidas por no percibir el pago por dos meses ascienden a 106,000 lempiras por parte de 4,200 clientes.

La reconstrucción del sistema en su primera etapa ascendió a un costo de un millón de lempiras.

1.18 Comunidad de Juticalpa.

La ciudad de Juticalpa posee una población de 31,466 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA y el Alcantarillado por la Municipalidad.

La inundación del terreno donde se encuentran los pozos que abastecen la ciudad se dejó sin servicio. Otros daños fueron evaluados como ser en la red de distribución en cruce del Río Juticalpa y en el Barrio Calona.

Las pérdidas por falta de suministro de agua durante un mes ascienden a L.153,000 con 4,750 abonados.

La comunidad bajó su dotación a 16 gppd durante 20 días, cuando lo normal es 40gppd.

Los costos incurridos en la reparación del sistema ascienden a 1.7 millones de lempiras

1.19 Comunidad de Danlí

La ciudad de Danlí posee una población de 60,946 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA y el alcantarillado por la Municipalidad

En esta comunidad se dañó la línea de bombeo del pozo No.8 por derrumbe del cerro y en la red de distribución en el cruce del río, así como las 3 presas y líneas de conducción por gravedad, Santa Emilia, Los Arcos y Caracol. Las torres de transmisión de energía eléctrica fueron dañadas e indirectamente todo el sistema por bombeo quedó sin uso hasta su reparación.

La dotación de agua bajó de 40 a 20 gppd durante todo un mes. Las pérdidas por falta de cobro de la factura durante ese mes ascienden a 170,000 lempiras.

La reconstrucción del sistema asciende a 2.1 millones de lempiras.

1.20 Comunidad de La Paz

Las comunidades de La Paz, Siguatepeque, Comayagua, La Esperanza Intibucá, y Marcala son administradas por el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y alcantarillados, SANAA a través de la Regional Centro Occidente, es por ello que las acciones de emergencia y rehabilitación pasaron por el mismo proceso.

En la comunidad de La se dañó la obra de toma y línea de conducción del sistema por gravedad el Requemado, afectando a una población superior a los 15,000 habitantes.

Con el objetivo de no ser repetitivos se menciona en las siguientes cuatro comunidades únicamente los daños ocasionados en los sistemas y en el inciso correspondiente a la comunidad de Marcala las acciones conjuntas realizadas.

Al resolverse los problemas en poco tiempo no existieron pérdidas por falta de cobro del servicio.

1.21 Comunidad de Siguatepeque

La ciudad de Siguatepeque posee una población de 48,337 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA, y el Alcantarillado por la Municipalidad

El sistema de agua está compuesto por una red de pozos que bombean agua a dos grandes tanques de distribución, adicionalmente posee dos pequeños sistemas por gravedad que abastecen de agua a barrios periféricos principalmente.

Los daños en esta ciudad sucedieron en las obras de toma por gravedad en el río Guaratoro y Chamalucuará y en sus líneas de conducción, afectando una población superior a los 48,000 habitantes

La energía eléctrica sufrió variaciones de corriente dañando algunos equipos de bombeo.

Al resolverse los problemas en poco tiempo no existieron pérdidas por falta de cobro del servicio.

1.22 Comunidad de Comayagua

La ciudad de Comayagua posee una población de 69,367 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA y el de alcantarillado por la municipalidad

El sistema de agua está compuesto principalmente de un sistema por gravedad y algunos pozos privados.

El sistema de abastecimiento de agua en esta ciudad sufrió daños en la obra de toma y líneas de conducción del sistema por gravedad La Majada y en el 20% de la Red de Distribución en el Barrio Brisa del Humuya, afectando una población superior a los 69,000 habitantes.

1.23 Comunidades de La Esperanza e intibucá

En estas comunidades gemelas (conurbadas) cuya población conjunta se estima en 20,000 habitantes, el sistema de agua es administrado por el SANAA y el sistema de alcantarillado es administrado por la Municipalidad.

La variación encontrada en estas comunidades) fue el daño ocasionado en el acceso a la planta de tratamiento maracillas y su obra de captación, también en la obra de toma y línea de conducción de Santa Catarina, y Madre vieja, y parte del tanque de distribución., afectando a una población conjunta cercana a los 20,000 habitantes.

Al resolverse los problemas en poco tiempo no existieron pérdidas por falta de cobro del servicio.

1.24 Comunidad de Marcala

En esta comunidad cuya población se estima en 7,9425 habitantes, su sistema de agua hasta el momento del estudio era administrado por el SANAA y su sistema de alcantarillado administrado por la Municipalidad.

Las obras de captación y línea de conducción de los sistemas La Florida y El Chiflador, fueron dañadas en esta comunidad.

Al resolverse los problemas en poco tiempo no existieron pérdidas por falta de cobro del servicio.

En esta comunidad junto a las mencionadas en los incisos del 21 al 24 se establecieron acciones para afrontar la situación realizando reparaciones emergentes temporales en el cambio de tubería, limpieza de presas y construcción de anclajes provisionales con fondos de USAID con un valor conjunto de 800,000 lempiras.

El principal problema encontrado fue la falta de fondos

Como lecciones aprendidas se tiene la coordinación efectiva de trabajos con ayuda inmediata de fondos externos.

En la comunidad de Comayagua fue el único lugar de esta regional que tuvo pérdidas por falta de cobro del servicio durante un mes con un estimado de 36,000 lempiras en 200 clientes.

La dotación de agua bajo en promedio a 25gppd.

Como medidas de mitigación es necesario proporcionar periódicamente el mantenimiento a las obras, brindar mayor protección en los sitios vulnerables con anclajes fuertes debido a que es difícil cambiar los alineamientos actuales en las cercanías de las obras de toma.

Así mismo es necesario brindar protección a las fuentes de abastecimiento con programas de forestación y rondas contra incendios con el apoyo de organizaciones privadas de desarrollo ambientalistas.

1.25 Comunidad de La Ceiba

La ciudad metropolitana de La Ceiba posee una población superior a 101,850 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua es administrado por el Servicio autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, SANAA y el de Alcantarillado por la Municipalidad.

Los principales daños al sistema de abastecimiento de agua en esta ciudad sucedieron en el sistema por gravedad, en la obra de toma y línea de conducción del Río Danto. Daños también fueron reportados en los dos puentes que comunican el este y oeste de la ciudad donde la tubería principal de la red de distribución fue dañada ubicada en el río Cangrejal. Uno de los puentes fue totalmente destruido, al momento de la realización de este estudio aun no había sido reparado.

Los criterios principales desarrollados fueron transportar agua desde pozos y entregarla en recipientes, los carros cisterna del cuerpo de bomberos y SOPTRAVI apoyaron el proceso. La ventaja obtenida en esta ciudad es que antes del mayor desastre, la población estaba preparada incluso en la zona rural.

No existió en ningún momento obstáculos significativos para atención de la emergencia y la rehabilitación debido a que el apoyo internacional fue importante.

No existieran pérdidas económicas fuertes, se estima un valor de L22,400 en 100 clientes correspondiente a 16 meses.

Debido a que el costo de restablecer el servicio es antieconómico se buscará otra solución para este grupo de personas.

En la ciudad de La Ceiba es común proporcionar dotaciones en el orden de 80 gppd, durante la emergencia bajó a 30 gppd.

Como lecciones aprendidas se tiene la necesidad de mantener en bodega materiales con las especificaciones apropiadas en cantidades que demandan las zonas de riesgo y mantener equipo adecuado de trabajo para situaciones de emergencia.

Para reducir la vulnerabilidad es conveniente buscar alineamiento adecuados para las líneas de conducción. Mantener un sistema alternativo de abastecimiento como ser pozos profundos equipados, Mejorar la calidad del agua con plantas de tratamiento. Mantener un equipo de carros cisternas que a la vez sirva para proporcionar agua en zonas difíciles en forma rutinaria.

El uso de tuberías flexibles en lugares de derrumbe constante es adecuado, por la facilidad de restauración, no obstante esta debe ser de junta rápida.

Los proyectos de rehabilitación realizados fueron los siguientes:

Reparación de equipo de bombeo, reconstrucción de presa Danto, línea de conducción de Danto, Mejoramiento de Redes, Rehabilitación sistema el Confite, planta de tratamiento, reparación de estaciones de bombeo, a un costo de 3.7 millones de lempiras por parte del SANAA. Con apoyo de instituciones como médicos del mundo, CARE y Pastoral Católica, el costo asciende a 5 millones de lempiras.

1.26 Comunidades de Tocoa, Sabá y Sonaguera.

La Ciudad de Tocoa posee una población superior a 37,491 habitantes, La Comunidad de Sabá 7,984 y el pueblo de Sonaguera 7,632 habitantes. Estas comunidades fueron atendidas técnicamente por la regional atlántica del SANAA y sus sistemas de agua y alcantarillado son administrados por las respectivas Municipalidades

Los principales daños en las comunidades de Sabá y Sonaguera sucedieron en las presas por daños en las obras de toma y asolve, también en la destrucción de varios tramos de las líneas de conducción

En Tocoa se entregó agua en carros cisterna, días antes del desastre los técnicos rurales del SANAA ya estaban preparados para brindar su apoyo es por eso que las acciones emergentes y de rehabilitación se ejecutaron sin tropiezos. Se distribuyó cloro en estas comunidades para preservar la calidad del agua, no obstante las alcaldías no estaban preparados para trabajar en equipo.

Entre las medidas que se deben tomar para mitigar los problemas se encuentran mantener en bodegas tuberías y accesorios de acuerdo a las necesidades de zonas vulnerables y otras herramientas poco comunes de uso en montaña.

Tanto en Tocoa como en Sabá y Sonaguera hubo pérdidas económicas al dejar de cobrar el servicio entre 3 y 4 meses, se estima una pérdida de medio millón de lempiras para unos 50,000 habitantes entre las tres comunidades

En Tocoa el suministro de agua bajo sustancialmente durante un mes a 10 gppd de 40gppd suministrados normalmente, en Sabá y Sonaguera el impacto fue menor bajando a unos 25gppd.

Para reducir la vulnerabilidad de los sistemas se debe cambiar alineamiento de tuberías de conducción hacia lugares seguros y suficientemente reforzados.

El uso de tubería flexible es una alternativa de atención inmediata.

Fueron varias las instituciones que apoyaron la emergencia y rehabilitación, SANAA, Médicos del Mundo, CARE y la Pastoral Católica entre otros, las inversiones realizadas en reparación de represas y líneas de conducción ascienden a un millón novecientos cincuenta mil Lempiras distribuidos de la siguiente manera:

Tocoa	L.	1,000,000
Sabá	L.	450,000
Sonaguera	L.	400,000

1.27 Comunidad de Olanchito

La ciudad de Olanchito posee una población de 21,791 habitantes y la Municipalidad administra tanto el sistema de agua como el de alcantarillado.

En el Sistema de agua de esta comunidad, operado por la Municipalidad, los principales daños sucedidos durante la catástrofe del huracán Mitch, sucedieron en la presa No 1, denominada Sapote Negro, en la línea de conducción de esta obra de toma mas desperfectos sucedieron en la obra de toma de la quebrada Andaluz y en el alcantarillado ubicado en la zona de Pueblo Viejo.

La Municipalidad acudió inmediatamente a resolver el problema durante la emergencia sin contar con el apoyo comunal, de esta manera se rehabilitó la línea

de conducción de 14" de diámetro en forma provisional, aún no se han obtenido fondos para su reconstrucción completa.

Los principales problemas encontrados fueron: falta de fondos y de materiales con los diámetros necesarios.

La lección principal aprendidas fue que es necesario cambiar el alineamiento de la tubería de conducción debido a que cruza el río dos veces.

En esta comunidad no hubo pérdidas, no obstante que la emergencia duró 15 días debido a que el agua se cobra a únicamente 4 lempiras por mes y por vivienda.

La dotación, promedio en forma normal es de 40 gppd, la cual en época emergente bajó a 5 gppd, al utilizar la presa antigua.

Como lecciones aprendidas encontraron que es necesario mejorar la red y línea de conducción, reconstruir el sistema viejo cambiando el sitio de presa y alineamiento de la línea de conducción.

La inversión realizada en la rehabilitación del sistema comprende un estimado de:

Presa	L. 90,000
Línea de conducción	L. 28,000
Mano de obra	L. 82,000
<hr/>	
Total	L 200,000

1.28 Comunidad de San Lorenzo

La ciudad de San Lorenzo posee una población de 21,734 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado son administrados por la Municipalidad

El sistema de agua de esta comunidad recibió daños al inundarse el campo de pozos ubicado en la rivera del río Simisirán, dañándose los paneles de control y 6 de 12 equipos de bombeo.

En el pequeño sistema por gravedad, San Jerónimo se dañaron 180 metros de línea de conducción y soterrado de la obra de toma. La ausencia de energía eléctrica por daños, se sumó a la vulnerabilidad del sistema de agua.

Debido a que la municipalidad tenía en bodega tres equipos de bombeo, el restablecimiento del servicio fue rápido, no obstante aún no se han repuesto estos equipos para otra emergencia.

Considerando que el sistema es prácticamente por bombeo y por consiguiente de especialidad, no hubo apoyo comunitario.

Como lecciones aprendidas tenemos que la prevención es fundamental para estas situaciones, es por ello que se tiene previsto ampliar el “ stock “ de materiales.

La dotación de agua se proporciona en forma racionada normalmente por los costos altos de operación, con un promedio de 25 gppd,. Durante la emergencia ésta bajó a 15 gppd.

Para reducir la vulnerabilidad será necesario estar prevenidos y obtener plantas generadoras de energía.

Los costos incurridos en la rehabilitación se estiman en L. 200,000

1.29 Comunidad de Talanga

En esta comunidad cuya población se estima en 13,872 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad. El sistema de agua es apoyado técnicamente por el SANAA.

Los daños ocasionados en ésta comunidad cuyo sistema de abastecimiento es administrado por la Municipalidad, corresponden a la destrucción de la presa y de varios tramos, en una longitud de tres kilómetros de tubería de conducción de 6 pulgadas de diámetro, cercanos a la obra de toma.

La acción inmediata realizada fue solicitar apoyo de SANAA para definir la magnitud del daño y reparar la línea de conducción, cambiando alineamiento.

La dificultad mayor fue la dificultad de acceso y falta de transporte.

Las pérdidas económicas por falta de suministro de agua se estiman en 180,000 lempiras por falta de pago durante cuatro meses.

La dotación de agua bajó a cero durante la emergencia. Seis meses duró la rehabilitación del sistema por gravedad debido ala lejanía de la obra de toma, fuertes pendientes y lo agreste del tendido de la línea de conducción, lo que posibilitaba que los acoples realizados constantemente se soltaran. En todo este tiempo se utilizó el sistema viejo, a base de pozos para proporcionar una dotación estimada en 12 gppd.

Como lecciones aprendidas se encuentran: la necesidad de cambiar alineamientos de líneas de conducción a sitios más seguros. Debido a la fuerte presión del agua es necesario cambiar adicionalmente accesorios y válvulas con mayor resistencia.

El trabajo realizado consistió en reparación de la línea de conducción con la instalación de 1200 metros de tubería de 6” de diámetro en varios tramos a lo largo de tres kilómetros , y reconstrucción de la presa con apoyo del FHIS a un costo estimado en total de 1.4 millones de lempiras.

1.30 Comunidad de El Paraíso

La ciudad de El Paraíso posee una población de 20,958 habitantes. El sistema de abastecimiento de agua y el de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

En esta comunidad se dañó la línea de conducción en varios tramos, las obras de toma se soterraron de arena y piedras, estas son : la presa Don fausto, Mata de Plátano, Santúi y una nueva presa. En el barrio Santa Clara se destruyó el alcantarillado y un tubo aéreo de agua potable fue dañado.

La primera acción realizada fue efectuar un diagnóstico de la situación, de suerte que existía tubería en bodega la cual fue utilizada para la rehabilitación. En esta comunidad existió ayuda comunal de inmediato para resolver el problema, el cual duró ocho días.

Debido al apoyo de la población y existencia de tubería, no existieron problemas para resolver la situación.

Como lecciones aprendidas se tiene que debemos dar un buen servicio y que existe interés de la comunidad en apoyar a la Municipalidad en este tipo de situaciones, es por ello que es necesario tener materiales en bodega listos para ser utilizados en estas emergencias.

No hubo pérdidas por comercialización del agua, no obstante que existió racionamiento durante dos meses, en este tiempo la dotación bajó a unos 20 gppd.

Entre las medidas de mitigación se encuentran: la necesidad de tener materiales en bodega y tubería con diámetros adecuados, también la necesidad de construir muros con gaviones para retener arena y piedras arriba de las obras de toma.

El trabajo realizado consistió en instalar 120 metros de tubería PVC de 10" de diámetro que sumado a al apoyo comunal el costo del trabajo se estima en 80,000 lempiras, no obstante al tenerse la tubería y mano de obra voluntaria, la alcaldía municipal casi no invirtió en la solución del problema.

1.31 Comunidad de Trujillo.

En esta comunidad cuya población se estima en 7,274 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Los principales daños en el sistema de agua de esta comunidad sucedieron en dos presas ubicadas en el río Cristales en el cerro calentura, una de ellas totalmente destruida y la línea de conducción dañada en varios tramos. La red de alcantarillado también fue dañada.

Las primeras acciones ejecutadas fueron la organización necesaria para efectuar un diagnóstico y rehabilitar la carretera. No hubo apoyo comunal solo Hondutel y la Iglesia católica apoyaron en transporte.

Los principales problemas encontrados fueron: la falta de accesorios y personal suficiente y especializado.

Como lecciones aprendidas se tiene: Tomar medidas de precaución antes que suceda el daño, Mantener los tanques de distribución llenos para proporcionar agua en forma racionada, tal como se proporcionó en los primeros días de la emergencia. En algunos barrios que no eran parte del sistema de agua se utilizaron camiones cisterna.

Se estima que la comunidad de Trujillo a aumentado sustancialmente la población, cerca de 25,000 habitantes y se da servicio a unos 1800 abonados de los cuales el 80% no pagaron el servicio de agua hasta junio de 1999 estimándose pérdidas económicas por falta de pago en el orden de 230,400 lempiras.

La dotación de agua en forma normal es de 40 gppd, durante la emergencia esta dotación bajó a 5 gppd durante tres meses porque había mucho árbol caído en la carretera y derrumbes.

Como medidas de mitigación se proponen tener la prevención de llenar de agua los tanques de distribución antes de la emergencia y cambiar alineamiento de la conducción donde sea posible.

El agua para bebida fue de buena calidad debido a que Salud pública cloró el agua y proporcionaron charlas y talleres para el manejo adecuado de la misma en las viviendas.

Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- Desatierre de presa y eliminación de árboles
- Acceso a las obras de toma
- Reconstrucción por contrato
- Reparación de líneas de conducción (35 lances PVC, de 4" de diámetro).

El costo incurrido se estima en 150,000 lempiras.

1.32 Comunidad de Campamento

En esta comunidad cuya población se estima en 6,583 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

Los principales daños en el sistema de agua de esta comunidad administrado el mismo por la Municipalidad, sucedieron en varios tramos de la línea de conducción, tramos de la red principal y en las presas denominadas: Presa de Los Amayas y El Cangrejal las cuales fueron soterradas. El sistema de alcantarillado también fue severamente dañado

Las principales actividades realizadas fueron habilitar la línea de conducción con tubería de PVC por su fácil instalación y limpieza de las presas con apoyo comunal. El sistema volvió a fallar con las tormentas del año 1999,. Debido a que el sistema ya cumplió su vida útil. Posteriormente se compró un camión Cisterna para repartir agua.

Los principales problemas encontrados fueron la falta de fondos y falta de materiales

Como lecciones aprendidas se tiene: la necesidad de priorizar los trabajos en este tipo de daños y que es necesario mantener fondos para las emergencias.

La dotación de agua a la comunidad normalmente se estima en 25 gppd la cual bajó durante la emergencia a 4 gppd durante los cuatro meses.

Las pérdidas económicas asciende a 78,000 Lempiras por falta de cobro de la factura durante cuatro meses por parte de 1300 abonados.

Como lecciones aprendidas se tiene la necesidad de manejar adecuadamente las microcuencas en el amplio sentido de la palabra y necesidad de cambio de alineamiento de las líneas de conducción.

La calidad del agua fue aceptable considerando que se hizo uso 7 vertientes naturales que se encuentran en la comunidad.

La inversión realizada en la rehabilitación asciende a 300,000 lempiras y se encuentra en proceso un proyecto de reconstrucción con apoyo del FHIS con un valor de 4 millones de lempiras.

1.33 Comunidad de Valle de Angeles

En esta comunidad cuya población se estima en 4,089 habitantes, sus sistemas de agua y de alcantarillado son administrados por la Municipalidad.

El sistema de agua de esta comunidad administrado por la Municipalidad, sufrió daños en las obras de toma de La Matita, San Francisco, Golondrina y Buena

Vista al igual que en varios tramos de la línea de conducción en una longitud de 6 kilómetros.

Las principales acciones realizadas fueron: desaterrar las presas y reparación de línea de conducción con el apoyo comunal

En esta comunidad no hubo mayores problemas durante los 5 días que duro la emergencia.

Como lecciones aprendidas se tiene la necesidad de ser previsores y organizados, también tener materiales en existencia

No hubo pérdidas económicas al cobrarse toda la factura del mes

La dotación de agua bajó de 30 gppd a 15 gppd durante los 5 días de trabajo

En este lugar es difícil establecer medidas de mitigación en las microcuencas y líneas de conducción debido a que el terreno es muy “flojo” y de fuertes pendientes, es por ello que lo único que se puede hacer es mantener materiales y equipo adecuado para satisfacer las necesidades emergentes.

La inversión realizada en la restauración del sistema asciende 1.0 millones de lempiras por parte del FHIS y 200,000 lempiras por parte de la Municipalidad

1.2 Consideraciones y conclusiones

1.2.1 Actividad del Gobierno Local

Hasta ahora hemos realizado un análisis en el manejo de la situación de desastre, adicionalmente podemos decir que el aporte municipal a la solución de las secuelas siguientes al desastre ha sido altamente beneficiosa.

La autonomía en la administración de la actividad y de servicio local (nivel de municipios) ha impulsado que la solución de los problemas haya tenido pronta respuesta a la par de la organización comunitaria, especialmente los patronatos y los consejos de emergencia que junto al apoyo de las oficinas de contingencias han resuelto la mayor parte de los problemas suscitados de los diferentes municipios.

Otra situación es el aspecto de sostenibilidad y desarrollo de proyectos con Sustentabilidad técnica, las instalaciones de organización local como consejos de desarrollo, cabildos abiertos, alcaldes auxiliares, concesiones y juntas de desarrollo, como imágenes de la descentralización a permitido que a nivel nacional se trabaje al unísono, sin esperar respuestas como en la década pasada, de instituciones altamente centralizadas.

1.2.2. Distribución Financiera

En años recientes hubiese sido muy difícil afrontar una situación de desastre como la causada por el huracán Mitch, debido a la centralización del Estado. La Ley de municipalidades le otorga amplias libertades de gestión local y de organización comunitaria lo que ha permitido que la canalización de fondos a lo largo y ancho del país haya sido efectuada en gran medida mediante convenios directos con las municipalidades.

1.2.3 Coordinación Financiera

La Coordinación financiera para el desarrollo de los proyectos por parte del Gobierno tiene dos grandes espacios, la unidad técnica de proyectos (UTAS) y la Secretaria de Cooperación Técnica SETCO. En Agua y Saneamiento existe otro espacio que lo constituye el plan maestro de inversión en salud (PMIS), de la Secretaria de Salud Pública.

1.2.4 A un año del Mitch

En las acciones de reconstrucción realizadas por el gobierno de la república y a un año del fenómeno devastador, las actividades de rehabilitación han permitido que el nuevo invierno no causará más daños al encontrar al país mejor preparados que antes. (A excepción de la comunidad de Santa Rosa de Copán que fue afectada hasta este momento) Se dispone de instituciones de contingencias reestructuradas, ágiles y tecnificadas. La movilización oportuna y las alertas publicadas desminuyeron la vulnerabilidad de las comunidades al desastre.

Manifiesta un comunicado presidencial que la rehabilitación no ha consistido sólo en reposición de estructura física sino la consolidación de acciones económicas y fortalecimiento de los distintos sectores de nuestra sociedad, bajo la estrategia de un plan maestro de reconstrucción y transformación nacional.

Ante el embate sufrido el gobierno tomó las siguientes determinaciones:

- a) Crear un fondo de 20 millones de lempiras para locatarios de mercados dañados.
- b) Transferir un monto de 100 millones de lempiras a las municipalidades afectadas en todo el país para emprender obras de rehabilitación.}

En agua y saneamiento por parte de la Secretaría de Salud y el SANAA destaca el siguiente trabajo:

Programa Prosar atención de 483 sistemas de agua y 2 160 letrinas.

Programa SANEBAR, (44.1 millones de lempiras) para la adquisición de 25,000 letrinas y bombas Flexi.

Rehabilitación del 70% de los alcantarillados de Choluteca y Tegucigalpa y los acueductos de Catacamas, Progreso y Tegucigalpa.

Se ha iniciado la rehabilitación de alcantarillados sanitarios de todas las ciudades a nivel nacional, con una inversión de 305 millones de lempiras.

ANEXO 8.8

**FOTOGRAFIAS POST HURACÁN MITCH EN DIFERENTES
CIUDADES.**

(No disponible en formato electrónico)