



**CENTRO DE COORDINACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES EN
AMERICA CENTRAL –CEPREDENAC-**

**PROYECTO FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DEL CEPREDENAC Y DE LAS
COMISIONES NACIONALES PARA LA REDUCCION DE LA VULNERABILIDAD ECOLOGICA Y LA
PREVENCION DE DESASTRES EN CENTROAMERICA**

ESTUDIO DE SISTEMATIZACION DE LA CUENCA DEL RIO COYOLATE, GUATEMALA

ELABORADO POR:

Rafael Anleu

Guatemala, Julio del 2006

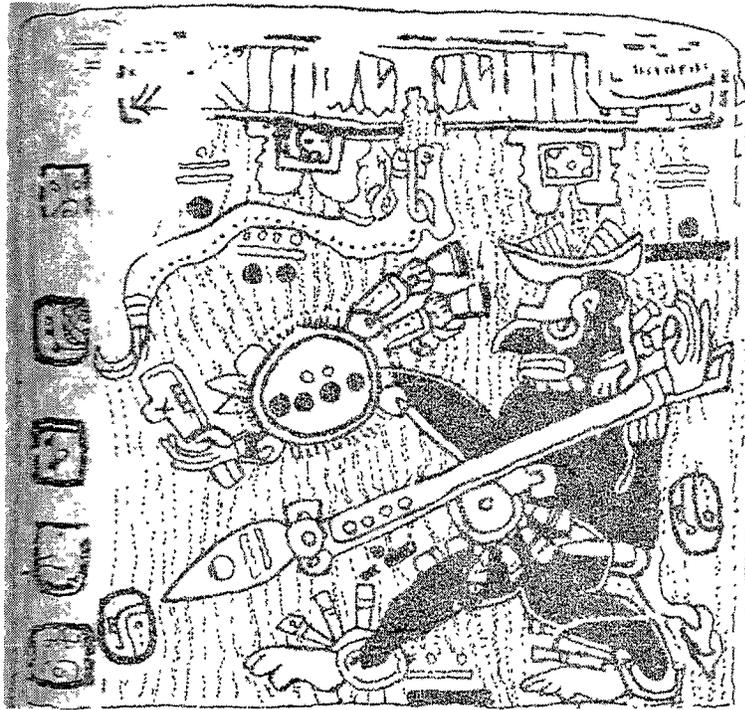
Indice

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. METODOLOGÍA.....	7
3. MEDIDAS APLICADAS EN GUATEMALA PARA EL MANEJO DE INUNDACIONES.....	9
3.1 PRESAS.....	10
3.2 DIQUES/BORDAS.....	11
3.3 MEJORAS EN LOS CAUCES / CANALES DE ALIVIO.....	14
3.4 SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA.....	18
4. SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	19
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA COYOLATE.....	20
4.2 ESCENARIO DE RIESGO ANTE INUNDACIONES.....	20
4.3 ¿CÓMO SURGE LA IDEA, CÓMO SE GENERA EL PROYECTO Y CÓMO SE FINANCIA?.....	21
4.4 ¿CÓMO SE CONCIBE ORIGINALMENTE EL SISTEMA?.....	23
4.5 ¿QUIÉNES PARTICIPAN EN EL EJECUCIÓN DEL PROYECTO?.....	29
4.6 ¿CÓMO SE DISEÑA ORIGINALMENTE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA?.....	30
4.7 ¿CÓMO SE IMPLEMENTA FINALMENTE EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA Y COMO HA SIDO SU DESEMPEÑO?.....	33
4.8 ¿CUÁL FUE EL COMPONENTE DE ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA Y QUE ACTORES SOCIALES AYUDARON EN LA CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA?.....	38
4.9 ¿CUÁL FUE EL COMPONENTE DE CAPACITACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL DEL SISTEMA?.....	42
5. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO.....	45
6. LECCIONES APRENDIDAS.....	49
7. BIBLIOGRAFÍA.....	51

Indice de Tablas y Figuras

Tabla 1: Medidas de control de inundaciones y los elementos sobre los que inciden.	8
Tabla 2: Presas con el mayor volumen de almacenamiento en Guatemala	10
Tabla 3: Características físicas de la cuenca Coyolate.....	16
Tabla 4: Características socioeconómicas de la cuenca Coyolate	16
Tabla 5: Relación y análisis de los componentes planteados con respecto a los elementos teóricos de un SAT (Elab. propia 2006).....	21
Tabla 6: Componente del proyecto y responsables de los mismos dentro de la SE- CONRED.	24
Tabla 7: Ubicación de las primeras estaciones de monitoreo para el SAT en la cuenca del río Coyolate.....	28
Figura 1: Efecto teórico de un embalse sobre el caudal pico de crecidas.	9
Figura 2: Poblado de Panajachel y río San Francisco a principios del siglo XX. Fuente: Plan de Reconstrucción Sololá 2006 / CIRMA.....	10
Figura 3: Muro construido en 1949 para contener las crecidas del río actualmente ha ignorado por el crecimiento urbano. La fotografía muestra una vivienda dañada por la crecida del río generada por las lluvias asociadas a la tormenta Stan.....	11
Figura 4: Planta del río Madre Vieja en donde se muestra un tramo “rectificado” de aproximadamente 4 kms. de largo.....	11
Figura 5: Serie de tiempo de secciones transversales del río Samalá a la altura del puente de la CA-2 sobre el río Samalá (Samalá IV o Castillo Armas).	13
Figura 6: Obras para la contención de inundaciones en la planicie de inundación del río Motagua.	14
Figura 7: Estructura básica de un Sistema de Alerta Temprana.....	15
Figura 8: Escenario de inundación para la cuenca del río Coyolate deducido a partir de la información de comunidades damnificadas durante la tormenta Stan.	18
Figura 9: Esquema del grupo de trabajo por componente del proyecto.....	25
Figura 10: Esquema de comunicaciones para el SAT Coyolate, 1997.	26
Figura 11: Cambios en la visión sobre el modo de operación del sistema durante la implementación del mismo.....	27

Figura 12: Ubicación de las estaciones de monitoreo de lluvia del proyecto Coyolate, a octubre de 1998.	29
Figura 13: Ubicación de estaciones de monitoreo de niveles de río.	30
Figura 14: Pluviómetro Tru-Check. Notese que presenta dos escala de medición.....	31
Figura 15: Estructura organizativa de una Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres, impulsada actualmente por la SE-CONRED.....	34
Figura 16: Relación típica entre la ocurrencia de caudales y la altura del agua sobre el lecho del río.	39



En esta sección comienzan de nuevos los desastrosos efectos de las lluvias torrenciales. El Dios Negro adelantase en actitud de ataque, llevando en la mano izquierda una lanza y en la derecha dos lanzadores de flechas y un escudo, en la mano el signo Cauac, que tiene cercana relación con el período de lluvias, cayendo estas abundantes de los signos planetarios, sobre el Dios y sobre una culebra que quiere devorarlos.

“Códices Mayas”

J. Antonio Villacorta C.

Carlos Villacorta B.¹

¹ **Tomado de:** Evaluación Cuantitativa de Riesgos de Desastres por Ciclones Tropicales en la República de Guatemala. INSIVUMEH. 1977.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las amenazas mas graves que se pueden identificar en cuanto al manejo de desastres y medidas de reducción del riesgo en Guatemala, es la pérdida de la experiencia y el conocimiento adquirido institucionalmente. Los involucrados en los procesos se retiran de la institución por diferentes motivos y se llevan consigo el conocimiento y la experiencia de "como hacer las cosas". Por otro lado no existe la cultura de documentar adecuadamente los procesos, de manera que sea fácilmente asequible para nuevos actores retomarlos, no empezar de cero y no cometer los mismos errores. Y por último, la etapa de evaluación de los procesos se deja en muchos casos relegada a un segundo plano.

Uno de estos procesos dentro de la Secretaría Ejecutiva de CONRED ha sido la implementación de Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones. A pesar de que se reconoce por parte de muchos actores institucionales las debilidades en los mismos, no se ha realizado un esfuerzo integral por abordar la problemática asociada al inadecuado funcionamiento de dichos sistemas. Es así como el Proyecto Guacalate, brinda una oportunidad para sistematizar una experiencia que en veces toma el carácter de memoria histórica, pero a la vez de proceso evaluativo y de reflexión sobre los aspectos que hay por mejorar y las causas de los problemas que actualmente se experimentan actualmente en torno al funcionamiento de los Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones, en el contexto de una cuenca hidrográfica.

¿Y por qué en el contexto de una cuenca hidrográfica?, pues aunque se podría argumentar simplemente que porque es el contexto al cual está referido el proyecto Guacalate, es también el contexto dentro del cual hay que abordar la problemática de las inundaciones. Inundaciones que no respetan límites político administrativo.

De esa forma, dentro de las varias experiencias que podrían haberse seleccionado en torno a lo anterior se seleccionó la del Proyecto Coyolate, tomando como punto de partida la hipótesis de que por ser el primero de los abordajes de estas medidas por parte de la Secretaría Ejecutiva de CONRED, sirvió como modelo de experiencias para implementar los demás existentes en el país. Y como tal, el reconocer como se gestó, se diseñó e implementó, brinda la oportunidad de comprender la problemática asociada a estos sistemas en el país.

2. METODOLOGÍA

Se definió la experiencia a sistematizar tomando como contexto una cuenca hidrográfica con base en dos criterios. El primero es que la experiencia tenga clara con el manejo de riesgos ante amenazas hidrometeorológicas y el segundo que el área de trabajo sea relevante para la Secretaría Ejecutiva de CONRED.

Para poder resolver el cumplimiento del primer criterio se realizó una breve revisión bibliográfica y vaciado de información contextual que el autor maneja producto de su experiencia, para identificar las medidas de manejo del riesgo de inundaciones y algunas características de las mismas implementadas en Guatemala. De esta primera fase surge un nuevo criterio, en la forma de la siguiente pregunta: ¿cuál de todas estas medidas tiene un respaldo institucional permanente y constante, y tiene posibilidades de éxito porque ser una respuesta técnicamente adecuada en su concepción, a una problemática? Ante esta pregunta debe mencionarse que se hace referencia en general a la concepción de la respuesta, no al diseño.

Así se definió que fuera la experiencia de implementación de un Sistema de Alerta Temprana ante inundaciones en la cuenca del río Coyolate. Una vez definida la experiencia a trabajar, se procedió a buscar la información documental del mismo, siendo la única fuente disponible el Archivo Muerto de la Secretaría Ejecutiva de CONRED.

Para poder iniciar el trabajo de sistematización se partió de un marco conceptual que delimita claramente lo que debe ser un sistema de alerta temprana y con base en el mismo se analizó la documentación existente en el Archivo Muerto.

Durante el proceso de revisión de la documentación surgieron una serie de inquietudes respecto al proyecto y que finalmente se concibieron como las preguntas generadoras a las cuales se buscó dar respuesta en los pasos siguientes. Las preguntas generadoras definidas fueron las siguientes:

- a. ¿Cómo surge la idea? ¿Cómo se genera el proyecto y cómo se financia?
- b. ¿Cómo se concibe originalmente el sistema (de alerta temprana)?
- c. ¿Quiénes participan en la ejecución del proyecto?
- d. ¿Cómo se diseña originalmente el funcionamiento del sistema?
- e. ¿Cómo se implementa finalmente el funcionamiento del sistema y como ha sido su desempeño?
- f. ¿Cuál fue el componente de organización del sistema y que actores sociales ayudaron en la consolidación del sistema?
- g. ¿Cual fue el componente de capacitación y comunicación social del sistema?

Una vez definidas las preguntas generadoras, se procedió a revisar la documentación existente para tratar de dar una respuesta inicial a las mismas. Posteriormente, se identificó a personas que participaron en la ejecución del proyecto. Por medio de una entrevista con tres miembros del equipo ejecutor del proyecto se obtuvo información adicional para dar respuesta a las preguntas generadoras.

La información proporcionada por estos, se contrastó con la documentación existente para identificar vacíos, similitudes o divergencias.

Por último se realizaron dos visitas al área de estudio, con el objeto de validar la información de las dos fuentes originales y tratar de resolver las divergencias entre ambas fuentes.

3. MEDIDAS APLICADAS EN GUATEMALA PARA EL MANEJO DE INUNDACIONES

Para el manejo y control de las inundaciones se conocen en el mundo ampliamente una serie de medidas, cada una de las cuales generalmente está orientada a uno de los elementos que constituyen una inundación. Y aunque teóricamente todas pueden funcionar y cumplir su cometido sin la existencia de las otras, en muchas ocasiones se implementan un conjunto de las mismas, por motivos de costos y seguridad. En la tabla 1 se identifican estas medidas y los cuadros grises el elemento al cual están orientadas.

Tabla 1: Medidas de control de inundaciones y los elementos sobre los que inciden.

	Presas	Diques / Bordas	Mejoras en el cauce / Canales de alivio	Sistemas de bombeo	Esquemas administrativos del territorio	Sistemas de Alerta Temprana
Control de la crecida						
Control del desborde						
Control del tiempo de inundación						
Manejo de la ocupación de las áreas de inundación						

Los elementos se refieren a los componentes de una inundación de acuerdo a la siguiente lógica. Para que una inundación se considere dañina deben haber ocupación por el hombre de determinadas áreas; existe un tiempo entre la gestación de la inundación y la ocurrencia de la misma que es posible conocer; para que se de una inundación es necesario que se superen los bordes de un cauce y por último para que lo anterior ocurra, es necesario que se de una crecida. Así están relacionados los elementos que componen una inundación.

A estas medidas, cabría agregar la adaptación de los medios de vida del hombre a condiciones de inundación, tales como viviendas elevadas y el uso de embarcaciones como medio de transporte. Todas las medidas anteriores, han sido implementadas en Guatemala de una u otra manera, en distintas cuencas del país, tal y como se describe a continuación

3.1 Presas

El efecto de una presa sobre las inundaciones consiste en la laminación o reducción del pico de la crecida, por medio del almacenamiento temporal. La figura 1, muestra el efecto teórico de un presa sobre el comportamiento de una crecida.

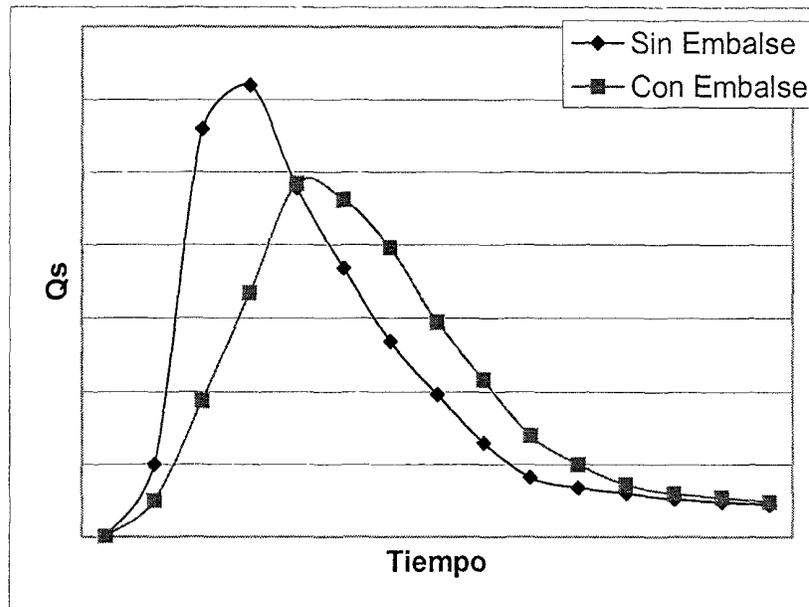


Figura 1: Efecto teórico de un embalse sobre el caudal pico de crecidas.

La curva azul muestra el valor máximo de la crecida en la posición 7 en condiciones naturales sin embalse. Al construirse un embalse aguas arriba del punto en donde se está observando la crecida, se esperaría que el pico de una crecida similar alcanzaría un valor máximo de 6, como lo muestra la curva rosada.

Bajo este precepto cabe afirmar que toda presa construida en Guatemala (bajo el supuesto de que las mismas no fallen), puede suponer la reducción del pico de las crecidas y con ello la magnitud o incluso la ocurrencia de inundaciones de cierta magnitud. Sin embargo es necesario comprender que existen una serie de factores que condicionan su verdadera utilidad en este sentido; uno de estos factores es la forma en que se operan las presas, de tal manera que se tenga un volumen de almacenamiento disponible para controlar las crecidas entrantes. Otro de los factores es el volumen total del embalse, de tal manera que sea significativo con respecto al caudal y el volumen de crecida.

En la tabla 2 se enlistan las presas con mayor volumen de embalse en el país.

Tabla 2: Presas con el mayor volumen de almacenamiento en Guatemala

Cuenca	Presa	Volumen de Embalse	de	Tiempo de Regulación	de
Chixoy	Pueblo Viejo	313,000,000		Anual	
María Linda	Aguacapa	300,000		Diaria	
María Linda	Compuertas Amatitlán	112,000		Diaria	
Los Esclavos	Puente Los Esclavos	225,000		Diaria	
Santa María	Santa María	224,600		Diaria	

Ninguna de las presas señaladas en la tabla 2 fue construída, ni es operada para fines de control de crecidas. El tiempo de regulación de las mismas, es un indicador de su capacidad para controlar crecidas.

3.2 Diques / Bordas

Estas son junto con el dragado de cauces, la medida más ampliamente utilizada para fines de control de inundaciones en Guatemala. Su uso se remonta por lo menos cincuenta años atrás, aunque solamente se tiene conocimiento de estas medidas por la evidencia física y fuentes indirectas.

Una de las aplicaciones más antiguas y que aún existe de estas medidas está en el río Panajachel, en donde después del temporal de 1949 se construyó un muro con el objeto de contener las crecidas del río San Francisco en el municipio de Panajachel, Sololá (Ver Figuras 2 y 3).



Figura 2: Poblado de Panajachel y río San Francisco a principios del siglo XX. Fuente: Plan de Reconstrucción Sololá 2006 / CIRMA.