DESCRIPCIÓN GENERAL
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES
CUENCA DEL RIO SAN JOSÉ DE METAPÁN

1. INTRODUCCION

La problemática de inundaciones en áreas urbanas y rurales ha ocasionado perdidas humanas y materiales en diferentes lugares y zonas del país a lo largo del tiempo. Estos problemas obligaron a desarrollar, Sistemas de Alerta Temprana (SAT) que son estructuras operativas diseñadas para el pronóstico de eventos naturales capaces de causar desastres.

En las instalaciones del CPH se alberga todo el equipo técnico y especializado necesario para la vigilancia hidrológica y la elaboración de pronósticos, informes, boletines y avisos hidrológicos que incluyen niveles y caudales en los ríos que se registran en las diferentes estaciones de los principales ríos del país. Actualmente están en funcionamiento veinte Sistemas de Alerta Temprana.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente informe tiene como objetivo realizar una descripción general del funcionamiento del SAT instalado en la cuenca del Río San José de Metapán (Mapa 1). El proceso descriptivo es el siguiente:

2.1 Características físicas de la cuenca.
2.2 Descripción de las estaciones de monitoreo localizadas en la cuenca.
2.3 Descripción del procedimiento de monitoreo.
2.4 Control de calidad y análisis de la información.
2.5 Procedimiento de generación del pronóstico hidrológico a corto plazo.
2.6 Comunicación Directa con integrantes de la Red Social Estructurada en la parte baja de la cuenca.

2.1 Características físicas de la cuenca.

La cuenca del Río San José de Metapán, incluye las microcuencas del Río Chimalapa, Río San José y Laguna de Metapán; denominandosele regularmente como subcuenca de la Laguna de Metapán, la cual es el ambito natural de su desembocadura. Dicha cuenca se ubica en el complejo montañoso de la zona noroccidental del territorio nacional e inmersa en la parte alta de la cuenca del Río Lempa. Alguna de sus caracteristicas principales de la cuenca son:

Área: 113.04 km^2
Tipo de Drenaje: Dendrítico
Longitud del cauce principal: 20.85 km.

Longitud del cauce mas largo: 20.85 km.
Pendiente media de la cuenca: 28.03 %
Pendiente media del cauce principal: 6.90 %
Perímetro de la cuenca: 53.58 km.

Las unidades fisiográficas de esta subcuenca hidrográfica se han definido de la siguiente forma:

- ***Montañas Erosionables de la Cordillera Norte***

Unidad fisiográfica con configuración topográfica accidentada con pendientes entre 36% y 70%, extendiéndose desde una altitud de 2,100 m.s.n.m. hasta una altitud de 800 m.s.n.m.

- ***Estribaciones Bajas de la Cordillera Norte***

Esta se forma de cerros bajos con una configuración topográfica alomada con cimas redondeadas; iniciando en la parte media-baja de la cuenca desde los 800 m.s.n.m. hasta una altura de 500 m.s.n.m. a la altura de la confluencia entre los ríos Chimalapa y San José.

- ***Planicie Aluvial de Desborde y Sedimentación del Río San José***

Configuración fisiográfica que se caracteriza por ser la depositaria de todos los materiales erosionados y arrastrados por los ríos de la cuenca, formando un camellón angosto y largo en la parte media de las aguas de la Laguna de Metapán. Dicha configuración fisiográfica, se extiende iniciando al sur de la confluencia entre los ríos Chimalapa y San José hasta finalizar en la Laguna de Metapán a una altitud de 450 m.s.n.m.

2.2 Descripción de las estaciones de monitoreo, localizadas en la cuenca.

Actualmente se esta recibiendo la información de una estación hidrométrica, una ubicada en la parte media de la subcuenca; dicha estación posee sensor de nivel y de precipitación.

Estaciones con Transmisión en Tiempo Real Vía Satélite
Sistema de Alerta Temprana Subcuenca del Río San José de Metapán

Estación	Tipo de Estación	ID Estación	Coordenadas
Montecristo	Hidrométrica	50322158	N 14.3625°, W 89.3996°

2.3 Descripción del Procedimiento de Monitoreo.

El procedimiento básico del sistema consiste en procesar la información recibida de la estación telemétrica, la cual registran datos de precipitación y nivel del río, con una frecuencia de 15 minutos y que son transmitidas cada 1 horas o de forma aleatoria o random. Este monitoreo se realiza durante los 365 días del año. Es importante mencionar que durante el desarrollo de la época lluviosa, el monitoreo se incrementa a que se realice las 24 horas del día , esa decisión de monitorear las 24 horas al día se toma de acuerdo a las perspectivas meteorológicas proporcionadas por el Centro de Pronóstico Meteorológico (CPM).

2.4 Control de calidad y análisis de la información.

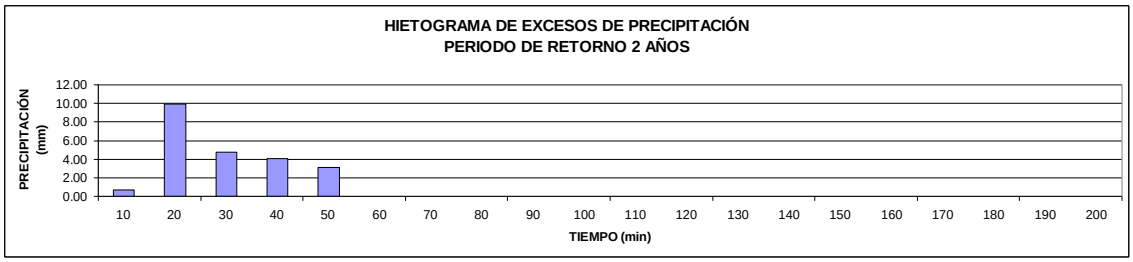
El control y calidad de datos estará a cargo de cada técnico, la actividad se realizará constantemente, bajo la supervisión del coordinador del área o del hidrólogo de turno. Son estos últimos quienes tienen la responsabilidad de que la información cuente con un nivel de calidad dentro de un rango adecuado, sin faltas ni omisiones.

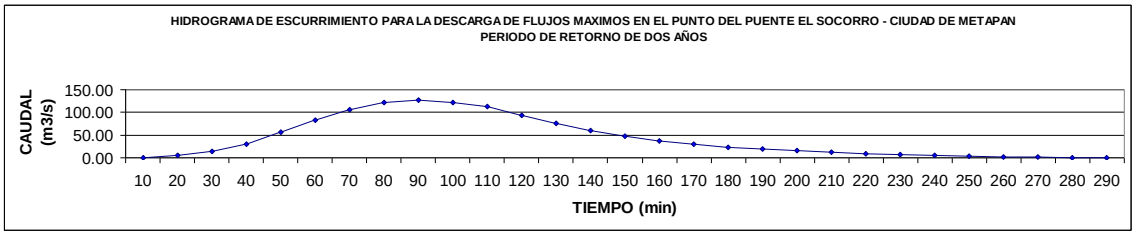
2.5 Procedimiento de Generación del Pronóstico Hidrológico.

En este apartado se obtuvo los umbrales de precipitación acumulada para diferentes duraciones para la Cuenca del Río San José de Metapán (Tabla 1). Como primer paso, se desarrolla un análisis hidrometeorológico de las intensidades máximas para diferentes periodos de retorno (2, 5 y 10 años) de las estación Montecristo, mediante el calculo probabilístico de distribución de frecuencia con distribución Gumbel.

Posteriormente, se llevó a cabo el calculo del hidrograma unitario, por medio del método de la SCS (Soil Conservation Service) para obtener hidrogramas de escurrimiento para periodos de retorno de 2, 5 y 10 años; tomando como base una lluvia con duración de 50 minutos e intervalos de intensidad de 10 minutos, en toda el área de influencia de la cuenca.

FIGURA 2: HIETOGRAMA E HIDROGRAMA PARA LA CUENCA DEL RÍO SAN JOSE CON UN PERIODO DE RETORNO DE 2 AÑOS.





Una vez determinado los caudales e hidrogramas de escurrimiento para diferentes periodos de retorno, con la aplicación del modelo HEC-RAS y el levantamiento topográfico inicial de algunas secciones transversales en puntos críticos, se establecieron niveles de desbordamiento para los caudales calculados correspondiente a cada periodo de retorno evaluado. Posteriormente se procedió al trazo de las zonas de inundación para los diferentes periodos de retorno, mostrados en el Mapa 2.

Finalmente, mediante un proceso iterativo de cálculo hidráulico y mediante la generación de diferentes caudales, correlacionado a intensidades de lluvia, se pudo obtener umbrales de precipitación acumulada para diferentes duraciones, como el mostrado en Tabla 1.

TABLA 1: UMBRALES DE ALERTA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA DEL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN LA CUENCA DEL RIO SAN JOSE DE METAPAN. (lluvia en mm)

UMBRAL DE ALERTA	DURACION DE LLUVIA (MINUTOS)			
	30 Min	60 min	90 min	120 min
Aviso	20	26	29	32
Alerta	26	34	36	39
Emergencia	32	39	42	45
Desbordamiento	34	44	47	51

Se espera desarrollar umbrales de alerta en la estación hidrométrica Montecristo, como forma de apoyar a los umbrales mostrados en la tabla 1.

2.6 Comunicación Con Integrantes de la Red Social Parte Baja de la Cuenca.

La Red Social, es una Red de Enlaces Sociales, es un número representativo de ciudadanos, líderes locales y comunales, que viven en zonas identificadas como de alto riesgo a inundaciones (Mapa 2), con el fin primordial de ser receptores de la información científica que la DGOA produce diariamente, y a la vez que transmitan y verifiquen información de interés para el CPH / DGOA. El objetivo principal de contar con una Red Social es tener el conocimiento oportuno del nombre y teléfono de las personas que habitan en las planicies de inundación y será a quienes se les avisara de inmediato ante la amenaza o presencia de un fenómeno hidrometeorológico.

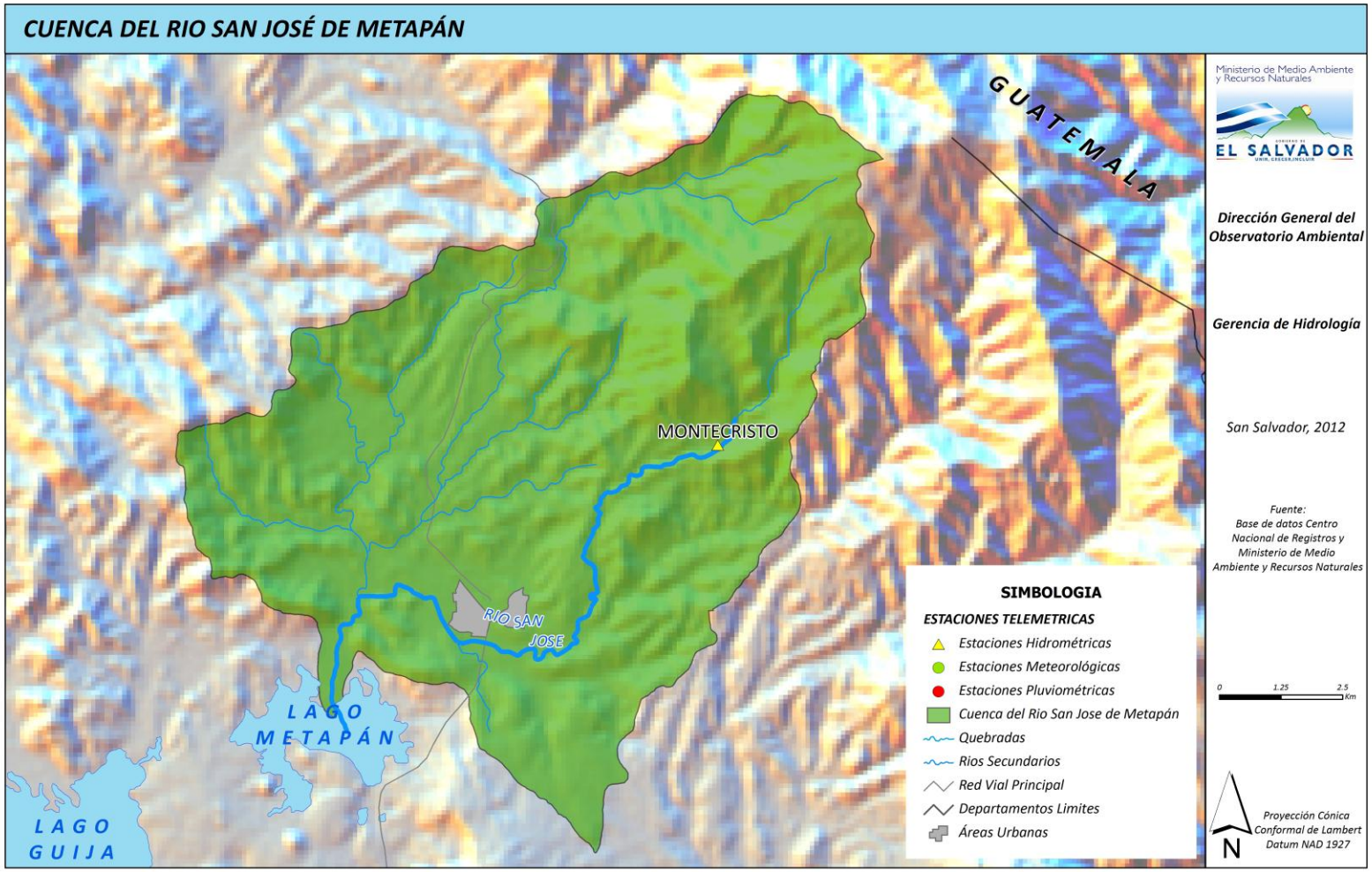
La estructuración de la Red se presenta en el siguiente cuadro:

RED DE OBSERVADORES LOCALES
CUENCA DEL RIO SAN JOSÉ DE METAPÁN

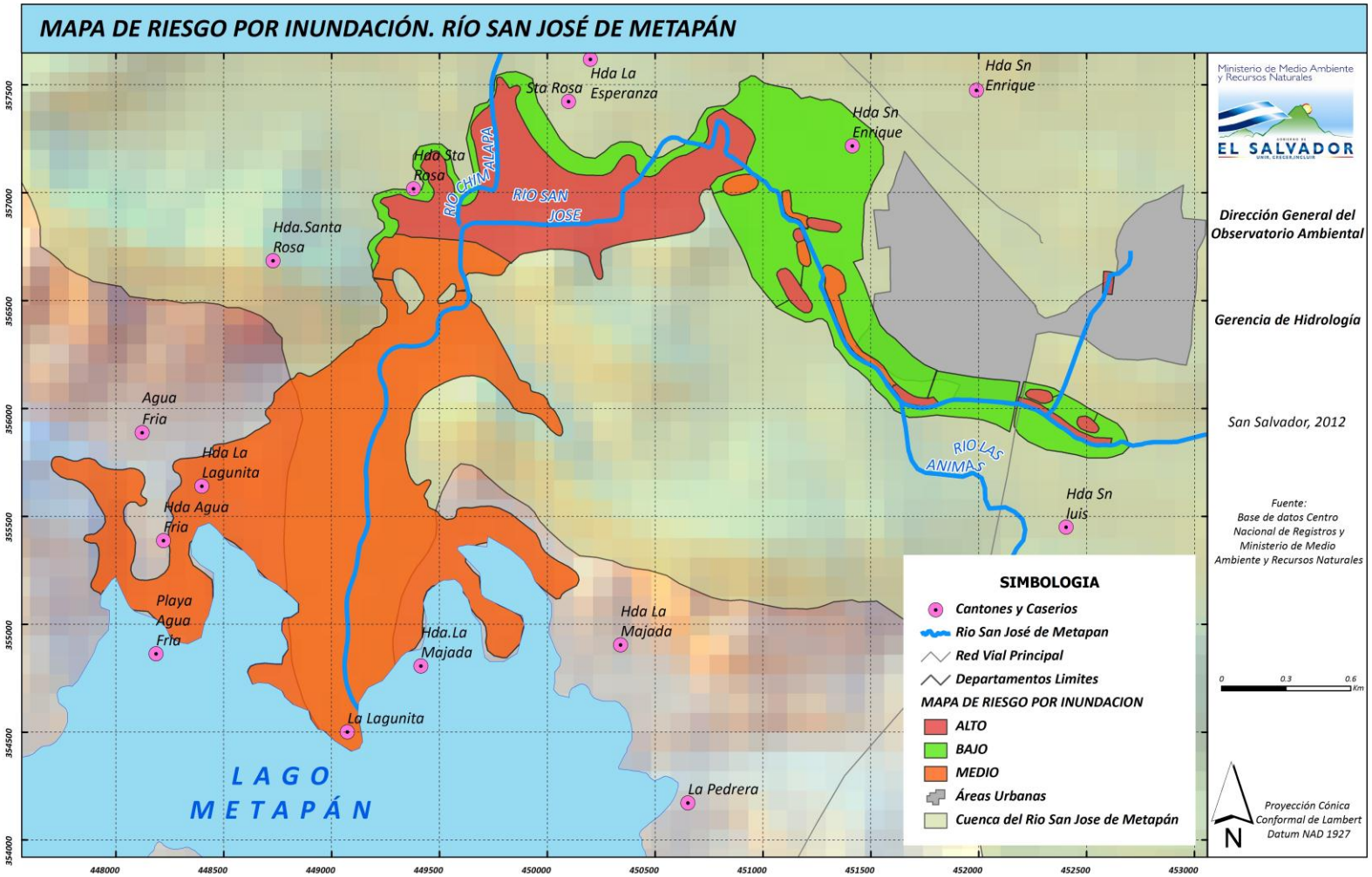
NOMBRE	INSTITUCION	CARGO	TELEFONO
Paula Palma	ASPROGÜIJA	Presidente	2483-9383
Rufino Lemus Guerra	ASPROGÜIJA	Tesorero	7941-6498
Raquel Vásquez	ASPROGÜIJA	Secretaria	7939-5538
José Perdomo Reyes	San José Ingenio		7219-2402
Alfredo González	Unidad de Salud Metapán	Unidad Ambiental	2402-3820
Oscar Nova	Unidad de Salud Metapán	Supervisor de Promotores	2402-3820
Magdalena Lemus	Unidad de Salud Metapán	Coord. Gral. Prot Civil, Metapán	2402-3820
Jorge Rodríguez	Alcaldía de Metapán	Jefe Depto. Medio Ambiente	2402-7615
Nery Salvador Hernández	Subdelegación PNC Metapán	Coord. Gral. Prot Civil, Metapán	2442-0101
Alfredo Castellón	Ministerio Educación, Metapán		2442-0218
Carlos Alas Vega	Medios de Comunicación		2402-1714
Maribel magaña	Col. Nueva San Luis	Observadores Locales	2402-0404
Vilma Estela Herrera Tejada	Col. Nueva San Luis Pje 4		2484-7867
Ana Estela Castro	Barrio Las Flores		7293-3451
Vilma Arriola de Muñoz	Barrio Las Flores		7230-3281
Edgar Galdámez	Urbanización Las Américas 1		7888-5984
Edwin Ernesto Martínez	Urbanización Las Américas 1		2422-0152
Walter Edgardo Chávez	Residencial Linda Vista		2402-1871
Silas Orlando Martínez	Reparto Los Héroes		7237-4069
María Victoria Mejía Posada	Col. Guadalupe		2402-2403
Carlos Salvador Galicia	Cruz Roja	Socorrista	2402-0421
Oscar Benjamín Peraza	GTZ Trifinio		2402-0865
Cristóbal Ladino Ramírez	Parque Nacional Montecristo	Educador Ambiental	2442-0119
Juan Pacheco Gutiérrez	Parque Nacional Montecristo	Guardabosque	2442-0119
Sonia Mira	Alcaldía de Metapán		2402-7606
Nahum Gonzales			7871-6775
Lucia Girón	Metapán Río Angue		7720-2624
Ronald Alemán	Protección Civil Santa Ana		7980-3225
Elba Susana García	Sta. Rosa Guachipilín		2354-2659

ACTUALIZACION: AGOSTO 2012

MAPA 1


CUENCA DEL RIO SAN JOSÉ DE METAPÁN
GUATEMALA
MONTECRISTO
RIO SAN JOSE
LAGO METAPÁN
LAGO GUIJA
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
EL SALVADOR
Dirección General del Observatorio Ambiental
Gerencia de Hidrología
San Salvador, 2012
Fuente:
Base de datos Centro Nacional de Registros y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIMBOLOGIA
ESTACIONES TELEMETRICAS
Estaciones Hidrométricas
Estaciones Meteorológicas
Estaciones Pluviométricas
Cuenca del Rio San Jose de Metapán
Quebradas
Rios Secundarios
Red Vial Principal
Departamentos Limites
Áreas Urbanas
0 1.25 2.5 Km
N
Proyección Cónica Conformal de Lambert
Datum NAD 1927

MAPA 2


MAPA DE RIESGO POR INUNDACIÓN. RÍO SAN JOSÉ DE METAPÁN
Hda La Esperanza
Sta Rosa
Hda Sn Enrique
Hda Sn Enrique
Hda Sta Rosa
RIO CHIMALAPA
RIO SAN JOSE
Hda.Santa Rosa
Agua Fria
Hda La Lagunita
Hda Agua Fria
Playa Agua Fria
Hda.La Majada
Hda La Majada
La Lagunita
LAGO METAPÁN
La Pedrera
RIO LAS ANIMAS
Hda Sn Luis
SIMBOLOGIA
Cantones y Caserios
Rio San José de Metapan
Red Vial Principal
Departamentos Limites
MAPA DE RIESGO POR INUNDACION
ALTO
BAJO
MEDIO
Áreas Urbanas
Cuenca del Rio San Jose de Metapán
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
EL SALVADOR
Dirección General del Observatorio Ambiental
Gerencia de Hidrología
San Salvador, 2012
Fuente: Base de datos Centro Nacional de Registros y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
0 0.3 0.6 Km
Proyección Cónica Conformal de Lambert Datum NAD 1927
N
357500
357000
356500
356000
355500
355000
354500
354000
448000
448500
449000
449500
450000
450500
451000
451500
452000
452500
453000