

## Plan de contingencia ante el fenómeno de “El Niño” en la ciudad de Chone.

**Miguel Ángel Santana Castro**

E-MAIL: angelsantanac23@hotmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Chone.

**Claudia Prehn Garcés**

E-MAIL: clauprehn@gmail.com

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Chone.

### RESUMEN

El Plan de contingencia tiene como finalidad seguir con el funcionamiento de las actividades en una población ante la presencia de desastres naturales como las inundaciones provocadas por el fenómeno de El Niño. El objetivo de la investigación es elaborar una propuesta de Plan de contingencia ante el fenómeno de “El Niño” en la ciudad de Chone, para ello se utilizó la metodología cualitativa, descriptiva y explicativa, a través de técnicas se recopiló información relevante para su posterior análisis, como temperatura y precipitación, asimismo, mediante artículos científicos y páginas web de información confiable se obtuvieron datos relevantes para estudiar la zona de estudio que estuvo localizada en la subcuenca del río Chone en las coordenadas 1 4'15.04"S, 79 52'11.79"W.

**PALABRAS CLAVES:** inundación, cuenca, riesgos, precipitaciones.

Contingency plan for the “El Niño” phenomenon in the city of Chone.

### ABSTRACT

The purpose of the Contingency Plan is to continue with the operation of activities in a town in the presence of natural disasters such as floods caused by the El Niño phenomenon. The objective of the research is to prepare a proposal for a contingency plan for the phenomenon of "El Niño" in the city of Chone, for which the qualitative, descriptive and explanatory methodology was used, through techniques relevant information was collected for its subsequent analysis, such as temperature and precipitation, likewise, through scientific articles and web pages of reliable information, relevant data was obtained to study the study area that was located in the Chone river sub-basin at coordinates 1 4'15.04"S, 79 52'11.79"W.

**KEYWORDS:** flood, basin, risks, rainfall.

## 01 INTRODUCCIÓN

Un plan de contingencia contiene una serie de actividades que permiten a las organizaciones reaccionar ante un evento adverso, siendo su principal objetivo proteger la vida y seguridad de las personas (Pintado y Torres 2021). Su finalidad es el funcionamiento en base a un análisis de riesgo que permitirá en un futuro ejecutar y establecer normas, acciones, procedimientos de respuesta de forma adecuada, efectiva y oportuna ante sucesos reales, cualquier plan bien elaborado de contingencia, debe incluir medidas necesarias con el objeto de garantizar y adaptar el correcto funcionamiento de servicios consignados acorde a las circunstancias de protección y asistencia (Pinto y Prehn 2023).

A lo largo de la historia, los desastres naturales han acompañado al ser humano tales como: terremotos, erupciones volcánicas, epidemias, guerras, deslizamientos de tierra, inundaciones, sequías, accidentes tecnológicos y nucleares.

En los últimos diez años la cantidad de desastres naturales ha aumentado en intensidad y frecuencia (Estrada et al. 2021). Los fenómenos hidrometeorológicos, como las inundaciones, han ocasionado desastres con mayor impacto en cuanto a la pérdida de vidas humanas y altos costos económicos (Cajigal y Maldonado 2019).

Para García et al. (2021) las inundaciones no son tan naturales como parecen, está demostrado que las causas naturales de las inundaciones son magnificadas por causas debidas a factores humanos. El manejo inadecuado del ambiente se pone en evidencia en la salud de la población, en su calidad de vida, medios de vida, y del Estado para hacer frente las consecuencias de las emergencias hídricas. La gestión del riesgo es lo único que garantiza que la población involucrada esté mejor preparada para superar la emergencia o el desastre.

Ecuador está propenso a desastres naturales debido a su ubicación geográfica, uno de ellos el fenómeno de El Niño que entre 1997 y 1998 dejó como resultado 293 personas fallecidas y 13 373 familias afectadas (Coronel y Buñay 2018).

El nombre del fenómeno del Niño fue creado por pescadores de Perú, puesto que en Navidad suele aparecer una corriente cálida y al ser época del nacimiento del niño Jesús se consideró ese nombre de referencia a una corriente más fuerte, es un fenómeno atmosférico que provoca precipitaciones e inundaciones (Pinto y Prehn 2023).

Este fenómeno ocurre en el océano pacífico y concluye abarcando a la totalidad del planeta, su poder de destrucción es inimaginable, además de dejar grandes pérdidas humanas y económicas. Es uno de los principales desencadenantes de precipitaciones intensas en algunos países como Ecuador, aunque eventos de lluvias extraordinarias no asociadas a este fenómeno se han registrado en la costa ecuatoriana en diferentes momentos del año (Pacheco et al. 2019). Los sucedidos en el año 2015 y 2016 fueron registrados como uno de los más fuertes de la historia (Toulkeridis et al. 2020).

Bases de datos reportan desde 1970 hasta el 2011, para la provincia de Manabí un total de 651 desastres, es decir un promedio de 15,9 desastres por año, de los cuales 169 son de origen antrópico, 67 de origen geodinámico (sismos, oleaje, tsunamis) y 431 de origen hidrometeorológico (HM), estos últimos representan el 66,2% del total ocurridos en la Provincia (Giler et al. 2020)

Dentro de la provincia de Manabí, el cantón Chone, es el mayor perjudicado debido a características naturales de la zona (Correa et al. 2020). En el caso concreto de la ciudad de Chone,

esta se encuentra ubicada en la confluencia de tres ríos, denominados Grande, Mosquito y Garrapata, asimismo, se encuentra en una zona de condiciones climáticas extremas (Anchundia 2022).

En base a la literatura antes citada el objetivo principal de la presente investigación es elaborar un plan de contingencia para inundaciones previstas a causa del fenómeno de “El niño” en la ciudad de Chone.

## 02 MATERIALES Y MÉTODOS

**Método cualitativo:** La indagación se establece en el análisis de la subcuenca del Río Chone, que abastece a la ciudad de Chone y sus alrededores. Chone es un cantón con un 80% dedicado a la actividad del agro y ganado, por lo que ser abastecido del río directamente, beneficia a estos sectores de trabajo.

**Método Descriptivo:** Tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio. Cuando tiene la finalidad de conseguir descripciones generales es de tipo nomotético, y cuando la finalidad es la descripción de objetos específicos es ideográfica. Los métodos descriptivos pueden ser cualitativos o cuantitativos.

**Método Explicativo:** Es un ejemplo de investigación que permite instaurar la causa y efecto conforme a las realidades que se viven, esto quiere decir que este tipo de estudio permite comprender y analizar los resultados de un hecho y da paso a que el investigador logre distinguir los fenómenos conforme al estudio, anticipando cambios.

### Hidrogeología de la zona

El cantón Chone posee una superficie de 3 570 km<sup>2</sup>, se localiza al centro norte de la región litoral del Ecuador en una extensa llanura, atravesada por el río Chone a una altitud de 17 m sobre el nivel del mar; posee un conglomerado de 150 000 habitantes (Zambrano y Macías 2021).

La cuenca del río Chone está comprendida entre las coordenadas 1 4'15.04"S, 79 52'11.79"W, y cubre un área de aproximadamente 2690 Km<sup>2</sup>, la vegetación de esta cuenca está distribuida de la siguiente forma: 43% para cultivo de ciclo corto, 31% de bosque natural y 26% de pastos plantados (Mendoza et al. 2021). El río Chone nace de las faldas occidentales de la Cordillera de Balzar y desemboca en Bahía de Caráquez, después de recibir las aguas de los siguientes afluentes: por la margen derecha los ríos Mosquito, Garrapata, San Lorenzo y de Los Bravíos. Por la margen izquierda: el río Tosagua, con sus afluentes el Canuto y el Calceta (Zambrano y Macías 2021).

El autor toma como referencia el Censo 2010 donde menciona que la ciudad de Chone posee una población de 52 810 habitantes. La existencia de amenazas de riesgo de desastres, principalmente en la época lluviosa tiene causas no solo naturales sino antrópicas, razón por la que es necesario hacer el diagnóstico de vulnerabilidades sociales y las capacidades para reducir los riesgos.

En la figura 1 se puede observar la subcuenca del río Chone, que es la responsable que en los últimos 40 años Chone haya soportado cerca de 220 inundaciones. Estas no ocurren únicamente por efecto de las abundantes lluvias, la zona urbana se inunda además por el desbordamiento de los ríos Garrapata y Mosquito, y esteros que conforman la compleja red orográfica de la zona. Por esta razón, las inundaciones han continuado afectando la ciudad, aun después de que la represa entrara en operación en el año 2015 (Hidalgo 2019).

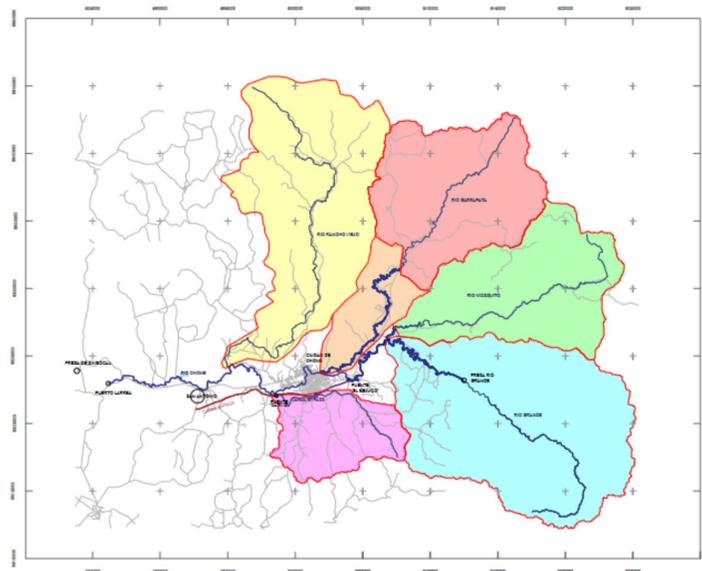


Figura 1. Subcuenca del Río Chone. Fuente: Santana (2023)

**La pluviometría:** Se obtuvieron datos de las estaciones más cercanas las cuales son: Garrapata, AJ Chone y Estación U. Católica Chone.

**Parámetros climáticos:** Se describen por la temperatura, nubosidad, precipitación, brillo solar, vientos, humedad, etc.

En la tabla 1 se detallan los datos generales de cada estación.

Tabla 1. Nombre y características de las estaciones meteorológicas de Chone

Código	Nombre	Tipo	X	Y	Altitud (m)	Periodo
M0162	GARRAPATA AJ CHONE	CO	0°42'18"	80° 6' 31"	20	1999
M0162	Estación U. CATÓLICA CHONE	CP	0°39'51"	80° 2'11"	36	2013

Fuente: INAMHI

En las figuras 2 y 3 se muestran los parámetros climatológicos de la estación “Garrapata” en el año 1999 y la estación “U. Católica” en el 2013 respectivamente.

M162		CHONE										INAMHI							
MES	HELIOFANIA (horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación			
		ABSOLUTAS			M E D I A S			Máxima	Minima	Media	Máxima			Minima	Mensual		Máxima en 24hrs	Media	
ENERO	73.2	34.2	7	18.2	20	30.8	21.7	25.9	98	12	49	14	79	21.8	26.1	228.2	79.9	27	19
FEBRERO	77.0	32.5	3	20.4	11	30.4	22.5	25.8	100	1	61	19	89	23.8	29.5	542.6	100.1	26	24
MARZO	173.2			21.4	19	31.6	22.8	26.7					83	23.2	28.5	249.1	42.3	18	23
ABRIL	122.6	33.0	5	21.2	11	30.9	22.7	26.2	99	27	61	17	85	23.2	28.5	365.8	51.5	9	26
MAYO	121.4	33.0	4	17.5	18	30.0	22.3	25.7	100	4	62	12	86	23.0	28.1	49.6	9.1	5	22
JUNIO	42.0	32.0	6	16.3	25	27.8	20.7	24.0	99	24	59	6	86	21.4	25.5	7.5	1.5	20	11
JULIO	46.4	30.5	24	18.3	12	27.6	19.7	23.5	100	7	58	14	86	20.9	24.8	4.3	1.4	2	10
AGOSTO	83.3	32.4	19	19.2	14	28.2	20.1	23.5	100	5	64	2	92	22.2	26.8	5.7	1.2	22	14
SEPTIEMBRE	48.7	32.5	2	20.1	30	28.7	21.2	24.3	99	9	71	8	93	23.0	28.3	12.1	4.5	23	11
OCTUBRE	34.9	31.6	5	20.1	1	28.3	21.1	24.1	100	5	83	5	94	23.2	28.5	19.7	11.5	16	11
NOVIEMBRE	61.3	33.7	6	20.3	4	29.7	21.3	24.8	100	28	73	6	92	23.4	29.0	11.6	8.1	30	6
DICIEMBRE	50.3	33.2	4	20.5	1	29.6	21.8	25.4					93	24.2	30.4	44.0	10.8	21	18
VALOR ANUAL	934.3			16.3		29.4	21.4	24.9					88	22.7	27.8	1540.2	100.1		

MES	EVAPORACION (mm)		NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO												Vel Mayor Observada (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)									
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	Nro OBS													
ENERO	92.8	7.9	27	8	2.0	1	2.3	9	3.5	7	2.3	7	1.7	3	2.3	9	2.0	10	2.5	12	44	93	6.0	SW	0.9	
FEBRERO				8	2.0	1	2.1	24	2.3	4	2.3	5	2.0	1	2.3	7	2.2	7	1.7	8	43	84	4.0	E	0.6	
MARZO				7																						0.9
ABRIL	92.0	7.0	8	7	0.0	0	2.1	16	2.7	7	2.0	3	1.4	6	2.0	2	2.4	12	2.6	23	31	90	7.0	NW	0.7	
MAYO	92.7	7.4	8	7	1.7	3	2.1	11	1.0	1	2.0	2	2.0	3	2.3	7	2.3	12	1.9	18	43	93	5.0	SW	0.7	
JUNIO	66.2	6.0	6	8	2.0	2	2.0	2	1.7	3	2.0	4	2.0	2	1.4	6	2.4	14	2.0	21	44	90	5.0	NW	0.7	
JULIO	56.2	4.0	4	8	1.0	1	2.0	1	1.0	1	2.0	1	1.7	3	2.3	9	2.3	16	2.0	24	44	93	5.0	SW	0.9	
AGOSTO	91.7	6.3	24	7	1.0	1	2.0	7	5.0	3	1.5	2	2.3	4	2.9	12	2.8	15	2.3	26	30	93	8.0	W	1.2	
SEPTIEMBRE	81.4	7.5	6	8	1.5	2	2.2	7	8.0	1	2.0	2	2.0	1	2.0	1	2.9	14	2.1	28	43	90	8.0	E	1.2	
OCTUBRE	69.6	5.1	9	7	0.0	0	3.5	2	2.0	3	2.7	3	2.0	1	2.2	5	2.2	22	2.2	25	39	93	5.0	W	1.1	
NOVIEMBRE	89.6	7.0	6	7	2.0	2	2.7	7	2.5	2	2.5	2	2.0	1	2.5	11	2.6	20	3.1	22	32	90	8.0	NW	1.2	
DICIEMBRE	89.6	7.0	11	7																						1.2
VALOR ANUAL				7																						0.9

Figura 2. Parámetros Climatológicos de la estación “Garrapata” Periodo 1999. Fuente: INAMHI

M0162		CHONE-U.CATOLICA										INAMHI														
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación										
		ABSOLUTAS			M E D I A S			Máxima	Minima	Media	Máxima			Minima	Mensual		Máxima en 24hrs	Media								
ENERO	18.0					29.0		25.2					88	23.1	28.2	347.2										
FEBRERO	54.7					31.3		22.7					87	23.5	29.0	257.9	32.9	23	19							
MARZO	35.7					31.1		23.4					86	23.9	29.6	467.5	61.4	4	25							
ABRIL	71.0	34.0	14	21.4	11	31.6		22.7			98	2	56	14	87	23.8	29.6									
MAYO	36.2					29.5		22.1																		
JUNIO	49.2					29.2		21.6									18.1									
JULIO	53.0					28.6		21.1		24.1	98	15	57	18	86	21.5	25.6	22.0	5.8	4	11					
AGOSTO	73.9			19.2	24	30.1		20.9		24.4			83	21.1	25.1	7.2	2.9	5	7							
SEPTIEMBRE	76.3			20.2	14	30.6		21.3		25.3			81	21.6	26.0	5.3	1.8	25	10							
OCTUBRE	42.0			20.0	4	29.5		21.1		24.9			83	21.6	25.9	1.9	1.6	29	2							
NOVIEMBRE	66.1			19.0	29	31.0		21.4		25.4			81	21.8	26.3	26.6	14.4	29	13							
DICIEMBRE	19.5															9.7	3.9	5	5							
VALOR ANUAL	595.6																									

MES	EVAPORACION (mm)		NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO												Vel Mayor Observada (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)								
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	Nro OBS												
ENERO	68.0		8	2.0	19	0.0	0	2.0	1	0.0	0	2.5	14	0.0	0	2.0	11	0.0	0	55	84	4.0	S	1.2	
FEBRERO	76.7	6.6	13	8	2.2	13	0.0	0	2.0	5	0.0	0	2.4	19	0.0	0	2.3	8	0.0	0	55	93	4.0	S	1.5
MARZO	92.6	7.6	14	8	2.0	26	0.0	0	2.5	4	0.0	0	2.3	14	0.0	0	2.0	7	0.0	0	49	90	4.0	S	1.6
ABRIL	86.7		8																						
MAYO	70.2																								
JUNIO	80.9	4.8	9	8																					
JULIO	83.3	5.2	29	8	2.0	12	0.0	0	2.0	1	0.0	0	2.1	19	0.0	0	1.9	20	0.0	0	47	93	4.0	S	1.5
AGOSTO	101.7	6.2	25	8	2.1	16	0.0	0	2.0	2	0.0	0	2.7	10	0.0	0	2.7	27	0.0	0	45	93	4.0	W	1.6
SEPTIEMBRE	116.7	6.7	22	7																					
OCTUBRE	97.3	6.8	3	7																					
NOVIEMBRE	101.5	6.2	18	7																					
DICIEMBRE																									
VALOR ANUAL																									

Figura 3. Parámetros Climatológicos de la estación “U. CATÓLICA” Periodo 2013. Fuente: INAMHI

**Precipitación:** Entre temporadas invernales con precipitaciones anuales que van desde los 500 mm hasta los 3500 mm (Anchundia 2022).

En la figura 4 se muestra la distribución de las precipitaciones en el año 1999, la más alta registrada fue en el mes de febrero con 542,6 mm de lluvia, lo cual hace referencia a un fenómeno de El Niño ocurrido en ese mismo año que afectó a una gran cantidad de personas. En la figura 5 se muestran las distribuciones de lluvia en el año 2013, se observa que la cifra más alta registrada se produjo en marzo y fue menor que en 1999, con 467,5 mm. El resto de los meses presentan valores inferiores, lo que significa que el evento mencionado no se presentó a gran escala.

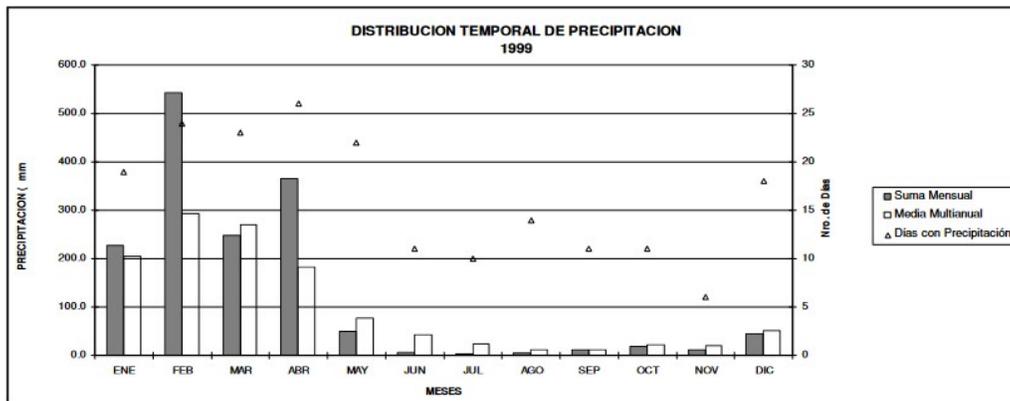


Figura 4. Distribución temporal de la precipitación. Periodo 1999.

Fuente: INAMHI

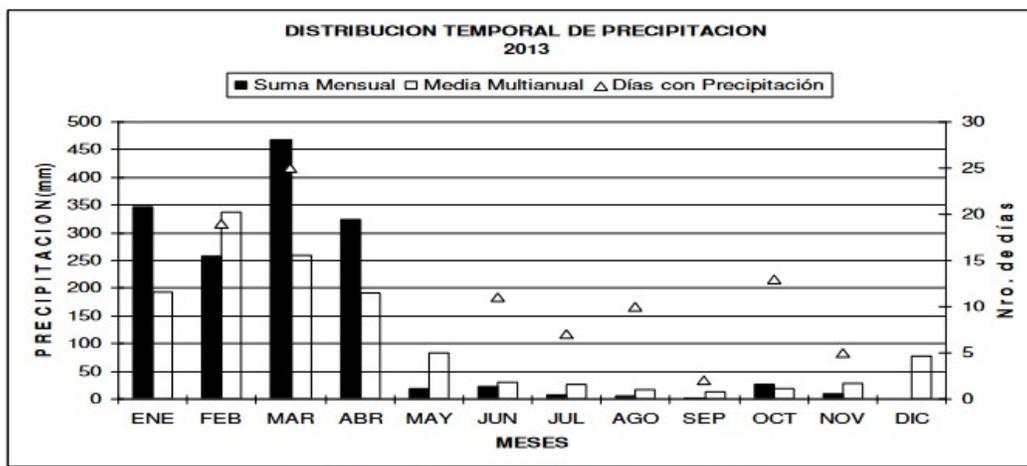


Figura 5. Distribución temporal de la precipitación. Periodo 2013.

Fuente: INAMHI

**Temperatura:** El clima de la zona varía de cálido seco a cálido en los meses de junio a noviembre, que corresponden a la época de verano; durante los meses de diciembre a mayo, es lluvioso por ser época de invierno. La temperatura se encuentra entre 22,8 y 33,7 °C. (GADMCH 2019).

En las figuras 6 y 7 se muestran las distribuciones temporales de las temperaturas para las estaciones Garrapata (1999) y U. Católica (2013) respectivamente. Se puede observar que la temperatura tuvo muy poca variación entre los años de 1999 y 2013, ya que la media anual se mantuvo entre 25,3 °C y 25,2 °C.

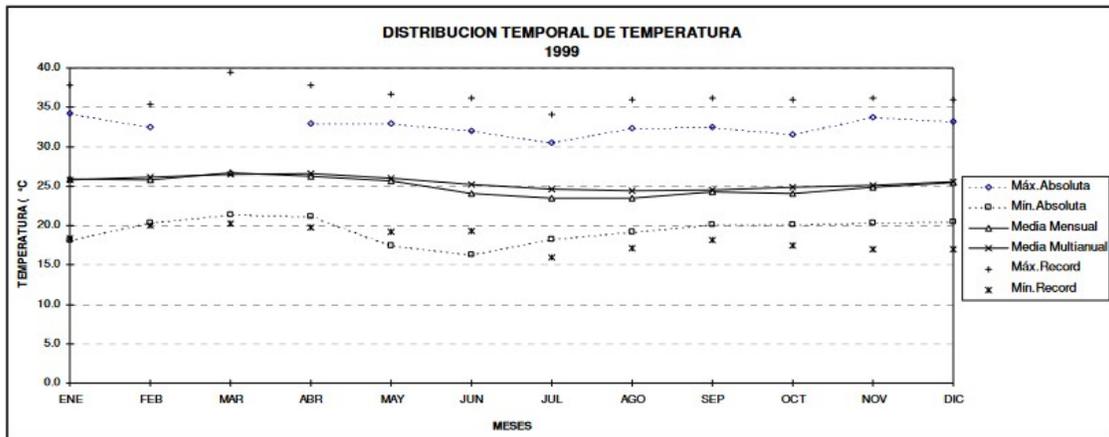


Figura 6. Distribución mensual multianual estación "GARRAPATA". Periodo 1999.

Fuente: INAMHI

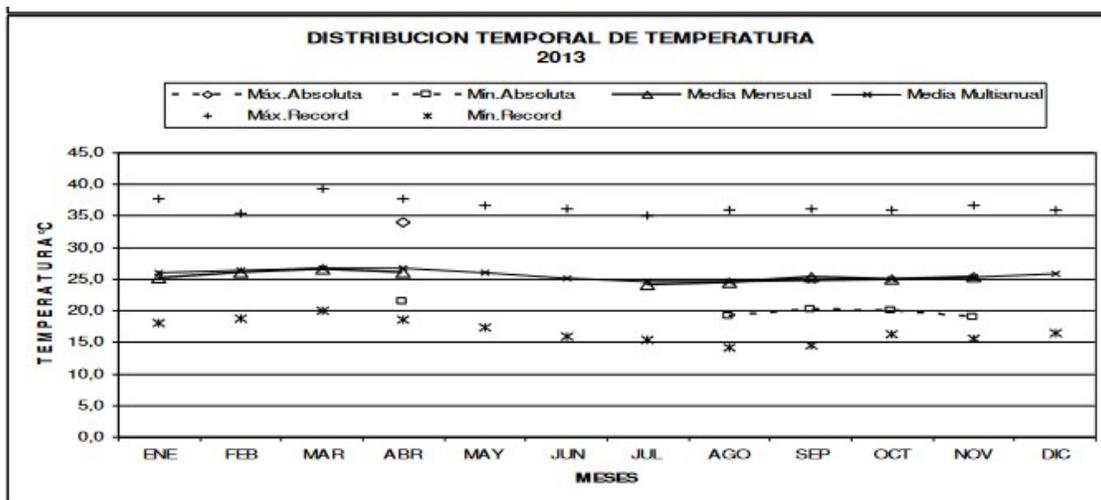


Figura 7. Distribución mensual multianual estación "U. CATOLICA". Periodo 2013.

Fuente: INAMHI

### 03 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El plan de contingencia son normas y medidas ante cualquier desastre o emergencia. Los desastres pueden ser consecuencia de la ocurrencia de fenómenos naturales como incendios, inundaciones, terremotos, entre otros.

La gestión del riesgo es una temática actual, considerada una nueva forma de organización, aunque de igual manera, se reconocen las dificultades para su implementación y seguimiento (Guerrero et al. 2020).

Tomando en cuenta los antecedentes históricos de Chone en cuanto a inundaciones, la zona urbana presenta una alta vulnerabilidad, ya que es atravesada por el río Chone (GADMCH 2019). Es importante determinar los tipos de amenazas a los que la población están expuestos, a continuación, se mencionan los lugares más vulnerables: Los almendros, Av. Amazonas, Calle Pichincha, Vía a Narciso, By Pass y Av. Sixto Durán Ballén.

En el plan de contingencia, se toman en cuenta todos los habitantes de la zona urbana de la ciudad de Chone, dando mayor importancia a los niños, adultos mayores y mujeres embarazadas.

Según la pirámide en el año 2010, el mayor grupo poblacional tanto en hombres como en mujeres se encuentra de 5 a 9 años, con un total de 14 439 personas que representan el 11,42% de la población. Le sigue el grupo comprendido de 10 a 14 años con un total de 14 347 personas, representando el 11,34%. Los grupos con la menor cantidad de personas son los adultos mayores de 85 a más edad con 889 personas, que representan en conjunto el 0,70% (GADMCH 2019).

La ciudad de Chone cuenta con una estación de Cuerpo de bomberos, un organismo de socorro Cruz Roja, así mismo, de alojamientos temporales como albergue municipal, varias unidades educativas y universidades (GADMCH 2019).

## LOS PLANES DEL SISTEMA DE MANEJO DE INUNDACIONES EN MANABÍ

Puede hacerse una clasificación diferenciando claramente los tipos de inundaciones que se producen en la provincia, así:

- Por precipitaciones de gran intensidad que no tienen salidas o drenajes adecuados tanto en las zonas rurales y urbanas como en las planicies inundables.
- Por desbordamiento de los ríos o fluvial netamente.
- Inundación combinada por intensas precipitaciones unidas a fuerte erosión, produciendo "coladas de barro" y al no existir medidas correctivas para evitarlas o atenuarlas y salidas adecuadas producen gran destrucción.

A continuación, se presenta la propuesta de un Plan de sistema de manejo de inundaciones ante el fenómeno de El Niño en la Ciudad de Chone.

## PLAN DEL SISTEMA DE MANEJO DE INUNDACIONES

### Las obras civiles en la subcuenca del Río Chone

La cuenca del río Chone se encuentra en gran parte cubierta de zonas montañosas, las cuales son una de las principales fuentes de acceso al agua y naturalmente propensas a provocar inundaciones durante el invierno.

Hoy en día, la capacidad de descarga de los ríos de la cuenca es muy baja, ya que existe un canal de desfogue ubicado en el bypass de Chone y una represa en Río Grande, que ayudan al control de la evacuación del agua en el cauce. No obstante, con las fuertes lluvias dadas estos últimos años y la poca implementación de obras de contención y desviación, han ocurrido desbordamientos del río, que provocan inundaciones en la Ciudad de Chone y con ellas pérdidas tanto materiales como humanas.

Se debe tener en cuenta que el plan de contingencia ante el fenómeno de El Niño debe controlar la descarga en las partes media y baja. Las medidas primarias para manejar las inundaciones son mejorar la capacidad de descarga de los ríos mediante la construcción de diques y otras obras de regulación, como por ejemplo la construcción de albarradas y otro tipo de reservorios de contención.

### Sistema de planificación de información para el manejo de inundaciones

El sistema de planificación es un instrumento de gran apoyo en la toma de decisiones con respecto a inundaciones o cualquier otro tipo de desastre natural, ya que permite tener una información más veraz y concreta con respecto a la situación climatológica, el estado de las obras civiles, los desastres provocados, etc. Gracias a este sistema se pueden crear alarmas de prevención de desastres, tanto de inundaciones como también de pronósticos climatológicos.

### Los sistemas de información para el agua y la lluvia

El departamento SENAGUA es el encargado de brindar esta información y ha establecido:

- 15 estaciones meteorológicas
- 29 estaciones pluviométricas

Estas con asistencia de otros departamentos como centros, subcentros de agua y lluvias e incluso la Dirección Regional de Manabí ayudan al control a nivel nacional de la meteorología e hidrología para así manejar mejor el recurso no renovable.

### El sistema de regulación de inundaciones

El Sistema de modelación de inundaciones en la Cuenca del Río Chone, implementado por la Subsecretaría Regional de la Demarcación Hidrográfica de Manabí, tiene como principal objetivo formular modelos matemáticos para regular y propagar inundaciones en estas cuencas, mejorando así las evaluaciones integradas de los daños que pueden generar.

### El sistema de alerta de inundaciones

Esta herramienta es de principal ayuda al momento de tomar decisiones ya que permite al departamento de gestión de riesgos tomar buenas decisiones al momento de tener un desastre en camino.

## PLAN DE CONTINGENCIA PARA INUNDACIONES

Los planes de contingencia contemplan lo siguiente:

- Plan de regulación de crecidas
- Plan de contingencia cantonal
- Operación de embalses
- Plan de contingencia para embalses

### 1. Plan de regulación de crecidas.

Un Plan de regulación de crecidas debe considerar los sujetos de protección, principios de intervención y el manejo general de las inundaciones, presentando un ordenamiento de la regulación de las mismas. El Plan contiene: situación actual del avance de las obras civiles y de la implementación de las otras medidas; capacidad de control de la inundación en el curso principal del río; crecida de diseño y principios de regulación de las inundaciones; sujetos a proteger; planificación y autorización del manejo de crecidas mayores y menores a la crecida de diseño. Además, debe ser revisado de manera oportuna a medida que progresa la construcción de las obras civiles al interior de la cuenca hidrográfica (Pinto y Prehn 2023).

Es importante que el GAD Chone formule planes para la regulación de crecidas en la cuenca del río Chone ante inundaciones por el fenómeno de El Niño debidamente aprobadas por la Secretaría de Gestión de Riesgo.

### 2. Plan de contingencia cantonal

Este documento será una guía para orientar la preparación y respuesta en caso de inundaciones provocadas por el fenómeno de El Niño. Constituye un sistema organizacional con la asignación de responsabilidades, esquema de comunicación, esquema de evacuación y albergue, estado de alerta,

procesos de respuesta, medidas de soporte, divulgación, entrenamiento y maniobra para los Comités de Gestión de Riesgos (CGR) y Comités de Operaciones de Emergencia (COE) de cada cantón y el pueblo en general durante la temporada de inundaciones (Pinto y Prehn 2023).

El plan de contingencia será una guía a seguir en caso de emergencia, asimismo, es una ayuda para solucionar problemas causados por la inundación ante el fenómeno de El Niño.

### 3. Operación de embalses

Se utiliza para monitorear de manera más efectiva los embalses de la Demarcación Hidrográfica de la Provincia de Manabí, con el fin de crear una base de operaciones para el manejo de las inundaciones y el suministro de agua.

### 4. Plan de contingencia para embalses

Se diseña con el propósito de prevenir inundaciones, atender de manera inmediata una emergencia, proporcionar ayuda para contrarrestar los efectos de desastre y mantener la seguridad del embalse. Asimismo, este plan permite reducir los niveles de agua en los ríos medios y bajos, así como mitigar el riesgo de cualquier evento peligroso que pueda suceder en el embalse. Su contenido principal se compone de información básica, análisis de riesgo, distribución de responsabilidades, sistema de comunicación, preparación de materiales para la emergencia, principales medidas a tomar durante la emergencia, divulgación, entrenamiento y simulaciones (Pinto y Prehn 2023).

La unidad encargada de la operación del embalse deberá enviar el plan de contingencia para embalses a la Secretaría de Gestión de Riesgo para que sea aprobado.

## 04 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En Manabí, los desbordamientos o inundaciones son un tema de alta seriedad por lo que se han establecido múltiples estaciones hidrológicas, las cuales recogen los datos necesarios, que, unido a los registros históricos, permiten realizar estudios de inundaciones más precisos. A partir de estos estudios, se han podido localizar áreas vulnerables a riesgos.

Hay que tener en cuenta que, en todo plan de contingencia, se debe contemplar en control continuo de las obras civiles antes, durante y después de cualquier fenómeno natural previamente establecido.

Es fundamental mejorar las obras de desviación, ya sean canales de desfogue, diques o cualquier otra de retención o desagüe para que no afecte de manera desmedida el cauce del río. El cual puede aumentar a medidas desfavorables para el casco urbano, y provocar daños tanto materiales como pérdidas de vidas.

Se recomienda incluir dos componentes en el plan de contingencia. El primero es un Sistema de gestión de riesgos de inundación, tomando en cuenta obras de aguas lluvias y su evacuación, sistemas de alerta temprana y consulta de inundaciones. El segundo componente, son otros planes de contingencia que sirvan de referencia para manejar de manera más efectiva el nuestro, donde se incluyan obras de control para obras civiles.

## 06 REFERENCIAS

**Anchundia J.** (2022). Caracterización de las microcuencas aportantes al embalse propósito múltiple Chone para un modelo de gestión. Polo del Conocimiento, 7(1), 808–825, ISSN: 2550 -682X. País

- Cajigal E. y Maldonado A.** (2019). Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones. Un ejercicio emergente ante el cambio climático. *Economía Sociedad y Territorio*, 19(61), 543–574, ISSN 2448-6183. México
- Coronel V. y Buñay J.** (2018). “Gestión de los seguros ante desastres naturales en el Ecuador”. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(4), ISSN 2218-3620. Cuba
- Correa J., Vinces F. y Zambrano E.** (2020). “Zonificación de riesgo por inundación en las subcuencas Río Grande, Mosquito, Garrapata aportantes al Río Chone”. *Revista de Ciencias Agropecuarias "ALLPA"*, 3(6), 2–7, ISSN: 2600-5883. Ecuador
- Estrada D., Chumpitaz M., Cossio B., Machacuay De la Cruz M. and Ore S.** (2021). “Sense of community and psychological well-being in populations in situations of social vulnerability due to natural disasters”. *Revista internacional de investigación en ciencias sociales*, 17(1), 216–240, ISSN 2226-4000. Paraguay
- GADMCH.** (2019). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN CHONE. Gob.ec, extraído de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1360000470001\\_1360000470001\\_PDOT\\_CHONE\\_15-04-2016\\_15-04-2016\\_10-24-04.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1360000470001_1360000470001_PDOT_CHONE_15-04-2016_15-04-2016_10-24-04.pdf). en diciembre de 2022.
- García W., Delfín M., Ledezma M. y Arévalo B.** (2021). Integrando métodos de evaluación de riesgos de deslizamientos e inundaciones en cuencas del Tunari y zona de Alto Cochabamba. *Revista Acta Nova*, 10(1), 61–95, ISSN: 1683-0768. Bolivia
- Giler A., Donoso S., Arteaga R. y Zaldumbide D.** (2020). Manejo sostenible de inundaciones, cuencas hidrográficas y riberas en la provincia de Manabí. *La Técnica*, 23, 55–72. Ecuador
- Guerrero M., Medina A. y Nogueira D.** (2020). “Procedimiento de gestión de riesgos como apoyo a la toma de decisiones”. *Ingeniería Industrial*, 41(2), ISSN 1815-5936. Cuba
- Hidalgo J.** (2019). “Agua, tecnología y gubernamentalidad: Reconfiguración territorial en torno al megaproyecto hídrico multipropósito Chone, Ecuador”. *Estudios atacameños*, 63, 209–232, ISSN 0718-1043. Chile
- Mendoza H., Chavarría J. y Giler A.** (2021). “Evaluación de cambios en uso y cobertura de la tierra a escala de cuenca hidrográfica del río Chone”. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE2), ISSN 2007-7890. México
- Pacheco H., Montilla A., Méndez W., Delgado M. y Zambrano D.** (2019). “Causas y consecuencias de las lluvias extraordinarias de 2017 en la costa ecuatoriana: el caso de la provincia Manabí”. *Boletín de investigaciones marinas y costeras*, 48(2), 45–70, ISSN: 2590-4671. Colombia
- Pintado G. y Torres M.** (2021). Plan de contingencia y gestión de riesgos financieros en respuesta al COVID-19. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 2(2), 187–216, ISSN: 2610-802X. Venezuela
- Pinto C. y Prehn C.** (2023). Análisis de la cuenca del río Portoviejo y el plan de contingencia ante el fenómeno de el niño. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1929–1949, ISSN 2707-2215. México
- Toulkeridis T., Tamayo E., Simón D., Merizalde M., Reyes D., Viera M. and Heredia M.** (2020). “Climate Change according to Ecuadorian academics—Perceptions versus facts”. *La granja*, 31(1), 21–46, ISSN:1390-8596. Ecuador

**Zambrano M. y Macías L.** (2021). Las capacidades sociales en las familias de la zona urbana del cantón Chone frente a la vulnerabilidad física ante la amenaza de inundaciones. *Rehuso*, 6 (3), 103–117, ISSN 2550-6587. Ecuador

#### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

#### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

[Miguel Ángel Santana Castro](#)

<https://orcid.org/0009-0008-8462-8589>

Responsable de la investigación

[Claudia Prehn Garcés](#)

<https://orcid.org/0000-0003-2191-7742>

Docente de la Universidad, Apoyo académico