



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE  
EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD  
“LAS ADJUNTAS”, MUNICIPIO NAGUANAGUA,  
ESTADO CARABOBO.**

Autores:

Gabriel A. Blanco S. C.I.: 18.347.591

Jesús A. Vásquez Ch. C.I.: 20.819.162

Valencia, marzo 2019



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EL  
RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD “LAS  
ADJUNTAS”, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO  
CARABOBO.**

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Tutor:

Msc. Ing. Bettys, Farías

Autores:

Gabriel A. Blanco S. C.I.: 18.347.591

Jesús A. Vásquez Ch. C.I.: 20.819.162

Valencia, marzo 2019

UNIVERSIDAD DE CARABOBO.



FACULTAD DE INGENIERÍA.  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL.

Mención Publicación  
Por el Valor Social  
de la Investigación

FORMATO TG - 7

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO EVALUACIÓN  
(Art.27)

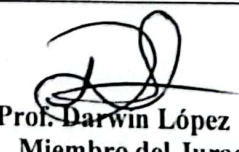
TITULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA (SAT) ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES DE LA COMUNIDAD A LAS ADJUNTAS, DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO

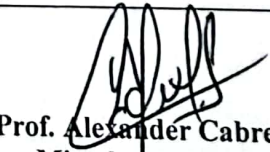
ASPECTO	CALIFICACIÓN (1 - 20)
Calidad del Trabajo, en cuanto a su valoración científica y tecnológica	20
Metodología utilizada para su desarrollo	20
Bibliografía consultada	20
La precisión, concisión y nitidez de la Monografía	19
<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO:</b>	<u>20</u>

INTERROGATORIO

Nombre del Alumno	Nota del Interrogatorio	Nota Definitiva
GABRIEL BLANCO	20	20
JESÚS VÁSQUEZ	20	20

  
Prof. Betty Farias  
Presidente del Jurado  
8359094

  
Prof. Darwin López  
Miembro del Jurado  
18.861 687

  
Prof. Alexander Cabrera  
Miembro del Jurado  
11.115.055



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CÍVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL



### CARTA DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD “LAS ADJUNTAS”, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO”**, realizado por el bachiller Gabriel A. Blanco S. y el bachiller Jesús A. Vásquez Ch., hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho Trabajo Especial.

---

---

---

Valencia, marzo de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por habernos otorgado el don de la vida, a santa Ana y a San Antonio, por la inmensa ayuda espiritual, por acompañarnos y guiar nuestros pasos, por ser aliento en los momentos de estrés y ansiedad.

A nuestra querida tutora, Bettys Farías por toda la dedicación y preocupación por la realización de este trabajo, por dedicarnos su tiempo, compartir su conocimiento y confiar en que haríamos un buen trabajo, gracias por la presión profe.

Se les agradece de manera especial por ser el pulmón de este proyecto, por la ayuda técnica y práctica prestada en la elaboración, desarrollo e instalación de los equipos en la comunidad a los señores: Diógenes Blanco, Jesús Vásquez, Roberto Coronado, Reinaldo Márquez y Denis Oviedo.

A los miembros de la comunidad “Las Adjuntas”, por el apoyo y disponibilidad durante todo el proceso que conllevo esta investigación, enseñando que se puede trabajar de forma organizada si contamos con la colaboración de todos, a ustedes gracias.

A la Universidad de Carabobo, nuestra Alma Mater, a la Facultad de Ingeniería y a nuestra escuela de Ingeniería Civil, a todo el personal profesional, administrativo y de mantenimiento que contribuyó en nuestra formación durante el tiempo que nos llevó la carrera, a nuestra institución GRACIAS.

A nuestro País, porque creemos que tenemos la capacidad para salir adelante y por habernos dado tanto y sin condición, sabemos que estamos del lado correcto de la historia, gracias VENEZUELA, estamos seguros que saldremos de donde estamos.

**LOS AUTORES**

## **DEDICATORIA**

Antes de hablar de lugares les ofrezco este inmenso logro a Dios, Santa Ana y San Antonio por toda esa ayuda espiritual que siempre hizo falta en el momento de desesperación cuando te hacían esas preguntas capciosas por no decir concha de mango y siempre tenía la respuesta más acertada a cada una de ellas.

Este gran trabajo se lo dedico en primer lugar a mi querido padre, mi madre y mis hermanos quienes siempre están brindándome fuerzas, apoyo incondicional, a realizar todas mis metas y muy especialmente esta.

A quien fue mi novia y ahora es mi compañera de vida por aguantar mis rabietas, los desánimos cuando salía mal en los parciales y hasta cuando pensaba en retirarme por repetir las materias, estuviste en el momento justo para llenarme de ánimos, apoyarme y salir adelante.

A mis queridos panas, amigos del alma ellos quienes se apodaban el grupo de las mesas de las iguanas donde estuvimos estudiando duro desde que salía el sol hasta que saliera la ruta, muchos de ellos se retiraron, se fueron del país pero quiero dedicarles esto a ustedes pues sin su apoyo tampoco habiéramos llegado al llegadero.

**GABRIEL BLANCO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi **FAMILIA**, por ese apoyo durante todo el proceso que conllevo mi formación; **MA** y **PA** son extraordinarios e incomparables, **HERMANOS** con todo y más aquí estamos y seguimos creciendo, espero la alegría que hoy tengo también la sientan ustedes, para ti mi **ALEXA** porque sé que serás grande como nadie más y para **HINA** que estas por llegar, son mi gente y mis pilares.

A la familia **MÁRQUEZ FARÍAS** pues de la vida he aprendido que grandes cosas pasan en los momentos que menos uno se lo espera, dedico mi esfuerzo a ustedes. **REY**, hermanito para ti este trabajo y espero evocar orgullo y aprendizaje en tu persona, se el mejor profesional que puedas ser y nunca permitas que otros decidan por ti cuáles son tus límites.

A mis amigos, compañeros de camino como quien dice, **GRUPO MESA DE LAS IGUANAS**, por todo el esfuerzo y constancia entregados durante la carrera, muchachos acá está representado todo lo que son y todo lo que somos, a los que por diferentes circunstancias no pudieron lograr la meta a ustedes hoy les digo que siempre están presentes. **DIOSA** para ti una dedicatoria muy particular, pues prácticamente nos conocemos desde el segundo semestre, hace un poco de tiempo jejeje, sé que lograras la meta que tenemos y sé que estaré ahí para verte triunfar, para ti estas líneas, sé que lo lograras.

Una dedicatoria muy especial a un gran profesional de la locución, un gran amigo **ALBERTO SALINAS**, por todo el apoyo y el ánimo compartido, por creer que podemos hacer más, por nosotros y nuestro país, espero poder seguir compartiendo y creciendo cada día, un poco de mi tesis está dedicada a ti bro. Para terminar como dice mi **PA**, **SOMOS DEL TAMAÑO DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE SE NOS PRESENTAN.**

**JESÚS VÁSQUEZ**

## ÍNDICE GENERAL

CARTA DE APROBACIÓN.....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Formulación del problema.....	8
1.3 Objetivos de la investigación.....	8
1.3.1 Objetivo general	
1.3.2 Objetivos específicos	
1.4 Justificación de la investigación .....	9
1.5 Alcances de la investigación .....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	11
2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.2 Bases teóricas .....	14
2.3 Marco normativo legal .....	30
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	35
3.1 Diseño de la investigación.....	35
3.2 Nivel de la investigación .....	35
3.3 Población .....	36
3.4 Muestra .....	36
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
3.5.1 Técnicas	
3.5.2 Instrumentos	
3.6 Metodología de la investigación.....	39
Fase I - Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas”.....	39



Fase II - Determinación del nivel de conocimiento que posee la comunidad sobre SAT.....	44
Fase III - Diseño de un SAT ante la amenaza de inundaciones para la comunidad “Las Adjuntas”.....	45
Fase IV - Implementación el Sistema de Alerta Temprana (SAT) en la comunidad “Las Adjuntas”.....	51
Fase V - Adiestramiento a las personas sobre el funcionamiento del SAT seleccionado.....	53
CAPÍTULO IV: ANALÍISIS DE RESULTADOS .....	56
Identificación de la vulnerabilidad	
Aplicación del primer cuestionario	
Diseño del SAT ante Inundaciones de la comunidad “Las Adjuntas”	
Implementación del SAT seleccionado	
Adiestramiento de los miembros de la comunidad sobre el SAT implementado	
Aplicación del segundo cuestionario	
CONCLUSIONES .....	81
RECOMENDACIONES .....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
ANEXOS .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema sobre el riesgo.....	19
<b>Figura 2.</b> Esquema sobre GRRD. ....	22
<b>Figura 3.</b> Componentes de un SAT .....	24
<b>Figura 4.</b> Ubicación regional de la comunidad en estudio. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 5.</b> Ubicación local de la comunidad a ser estudiada <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	9
<b>Figura 6.</b> Trazado de la línea correspondiente a los ríos Retobo y Cabriales.....	40
<b>Figura 7.</b> Trazado de la línea correspondiente al río Cabriales .....	41
<b>Figura 8.</b> Trazado del polígono para delimitar el área en donde se realizó la investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 9.</b> Área en donde se realizó la investigación <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 10:</b> Presentación del equipo de trabajo a personas de la comunidad .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 11.</b> Elaboración del pluviómetro comunitario <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 12.</b> Niveles de agua en el río indicados por miembros de la comunidad .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 13.</b> Construcción del limnómetro.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 14.</b> Construcción del dispositivo de alarma automático.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

**Figura 15.** Flujograma de funcionamiento del dispositivo; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 16.** Diagrama eléctrico del tablero .....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 17.** Implantación del SAT ante Inundaciones; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 18.** Contenido de charlas para miembros de la comunidad.....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 19.** Contenido de charlas para miembros de la comunidad.....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 20:** Situación actual del Río Retobo.....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 21.** Vías de acceso a la comunidad “Las Adjuntas”; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 22.** Ubicación de viviendas en las márgenes del Río Retobo .....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 23.** Análisis de vulnerabilidad comunidad “Las Adjuntas” .....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 24.** Pluviómetros comunitarios.....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 25.** Escala limnométrica.....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 26.** Componentes del Dispositivo de Alerta ante Inundaciones “Las Adjuntas” .....; **Error! Marcador no definido.**

**Figura 27.** Ubicación de los componentes que conforman el SAT ante inundaciones de la comunidad “Las Adjuntas” ...; **Error! Marcador no definido.**

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Distribución de la población en la comunidad “Las Adjuntas” ... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**

**Tabla 2.** Cantidad de personas vulnerables y las más vulnerables ..... **¡Error!**  
**Marcador no definido.**

**Tabla 3.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 1 **¡Error!**      **Marcador**      **no**  
**definido.**

**Tabla 4.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 1 **¡Error!**      **Marcador**      **no**  
**definido.**

<b>Tabla 5.</b> Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 6.</b> Resultados de la pregunta 5. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 7.</b> Resultados de la pregunta 7. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 8.</b> Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 9.</b> Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 10.</b> Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 1; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 11.</b> Escala de alerta. ....; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 12.</b> Capacitación a líderes de la comunidad; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 13.</b> Capacitación a líderes de la comunidad; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 14.</b> Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 2; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 15.</b> Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 2; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 16.</b> Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 2; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		
<b>Tabla 17.</b> Resultados pregunta 7. Cuestionario 2; <b>Error!</b>	<b>Marcador</b>	<b>no</b>
<b>definido.</b>		

**Tabla 18.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 2;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Tabla 19.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 2;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Tabla 20.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 2;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Distribución de la población comunidad “Las Adjuntas” ..... **Error!**  
**Marcador no definido.**

**Gráfico 2.** Ponderación personas vulnerables y más vulnerables ..... **Error!**  
**Marcador no definido.**

**Gráfico 3.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 1;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Gráfico 4.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 1;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Gráfico 5.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 1;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Gráfico 6.** Resultado de la pregunta 5. Cuestionario 1;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Gráfico 7.** Resultado de la pregunta 7. Cuestionario 1;**Error!**    **Marcador**    **no**  
**definido.**

**Gráfico 8.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 1; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 9.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 1; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 10.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 1; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 11.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 12.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 13.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 14.** Resultado de la pregunta 7. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 15.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 16.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.

**Gráfico 17.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 2; **Error!** Marcador no definido.



ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE EL RIESGO DE  
INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD “LAS ADJUNTAS”, MUNICIPIO  
NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO.**

**Autores:** Gabriel A. Blanco S.  
Jesús A. Vásquez Ch.

**Tutor:** MSc. Ing. Bettys Farías

**Fecha:** marzo 2019

**RESUMEN**

Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) ante inundaciones se han convertido en una de las principales herramientas en la disminución de los daños debido a fenómenos naturales a escala mundial. Venezuela se encuentra expuesta a diferentes fenómenos hidrometeorológicos, siendo las inundaciones las que mayor incidencia tienen en el país. El objetivo de la investigación es diseñar e implementar un SAT ante la amenaza de inundaciones para la comunidad “Las Adjuntas”, municipio Naguanagua, estado Carabobo. La investigación se contempló como un diseño de campo no experimental con un nivel descriptivo; la población estuvo representada por 37 familias que conforman la comunidad. En el desarrollo de la metodología fueron empleadas las técnicas como el análisis de información, la observación directa y entrevistas del tipo no estructurada y como instrumento para la recolección de datos fue aplicado el cuestionario. Concluyendo lo siguiente: la implementación del SAT fue exitosa debido a que logró involucrar a las personas en el proceso de construcción del mismo y a su capacitación, enfatizando que el sistema contribuye principalmente a reducir la posibilidad de que se produzcan lesiones personales y pérdidas de vidas.

**Palabras Claves:** SAT, gestión de desastres, inundaciones, amenaza, vulnerabilidad, riesgo.



## INTRODUCCIÓN

En los últimos treinta (30) años Venezuela ha sido afectada por eventos asociados a fenómenos hidrometeorológicos, los cuales tienen una mayor incidencia en el país, al respecto la Oficina de la Organización de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR, 2015) en su Informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres destaca que en entre los años 1994-2014 en el país la mayoría de los desastres ocurridos están relacionados directamente con el clima, siendo las inundaciones los eventos con mayor ocurrencia, generando pérdida de vidas y económicas en un 41% y 37% respectivamente.

El municipio Naguanagua del estado Carabobo pertenece a la cuenca del lago de Valencia, las principales corrientes fluviales son los ríos Cabriales, Aguas Calientes, Retobo y Guataparo, los cuales pueden presentar desbordamientos durante el período lluvioso comprendido entre los meses que van de mayo a noviembre, teniendo un pico máximo de precipitaciones durante el mes de agosto; debido a estas características las comunidades que se emplazan en el municipio pueden sufrir de eventuales inundaciones que pueden afectarlas, generando pérdidas y perjudicando así su desarrollo. Tal es el caso de la comunidad “Las Adjuntas”, esta se encuentra ubicada entre la confluencia de dos de los ríos más importantes del municipio como lo es el Cabriales y Retobo, ya en ocasiones anteriores se han presentado inundaciones que provocaron daños a la infraestructura y pérdidas de bienes materiales, afectando de esta manera a sus habitantes.

En base a las características que presenta la comunidad y a la posibilidad de que pueda ser afectada por inundaciones el Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC) mediante investigaciones desarrolladas por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de

Carabobo y la colaboración de instituciones como: la Dirección Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, y del Cuerpo de Bomberos de la Universidad de Carabobo, han promovido el desarrollo de planes en materia de gestión de riesgo de desastres; en este sentido se identifica la necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante la amenaza de inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas” donde se integre a la comunidad y que permita mitigar los daños y las pérdidas que pueda generar un evento de condiciones adversas.

En la presente investigación se describen los procedimientos para el desarrollo del diseño del SAT ante inundaciones para la comunidad “Las Adjuntas”, el trabajo contempla la siguiente estructura: **CAPÍTULO I** el cual contiene el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos, la justificación y el alcance de la investigación; **CAPÍTULO II** en donde se exponen los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y el marco normativo legal; **CAPÍTULO III** compuesto por la metodología empleada como el diseño y nivel de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, población y muestra de estudio, y se desarrollará la estrategia metodológica para el logro de los objetivos planteados; en el **CAPÍTULO IV** se establece el análisis de los resultados; el **CAPÍTULO V** contiene las conclusiones y recomendaciones pertinentes; y por último se encuentran los anexos correspondientes a las actividades y documentación necesaria para sustentar y reforzar la información expuesta.

## **CAPÍTULO I**

# **EL PROBLEMA**

## **1.1 Planteamiento del Problema**

A nivel mundial los desastres asociados a fenómenos naturales son cada vez más recurrentes y existe al mismo tiempo un incremento en su intensidad debido al cambio en los patrones del clima. Según la Base de Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT, 2017) en su reporte señala que: “En el 2017 han ocurrido 318 desastres, afectando a 122 países provocando 9.503 muertes, 96 millones de personas afectadas y US\$ 314 mil millones en daños económicos”.

En el reporte anual realizado por la UNISDR (2015) y el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED, 2015) plantearon que: “El 90% de los desastres están relacionados con el clima y el 10% restante son de origen geofísico (terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos de tierra), destacando que del total de personas afectadas, el 60% corresponde inundaciones y el 85% de los daños económicos se debieron a tormentas”.

La Federación de Sociedades de la Cruz Roja Internacional y la Media Luna Roja, la Oficina de Organización Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), han evaluado los riesgos y vulnerabilidades en las poblaciones, conjuntamente con la colaboración de las entidades gubernamentales locales y han estado desarrollando programas para la gestión de riesgos de desastres.

Como una forma de disminuir los daños que pueden ser generados por fenómenos naturales la Asamblea General de las Naciones Unidas ha promovido los esfuerzos para integrar la alerta temprana como un componente esencial de la reducción de desastres (EIRD, 2004). Debido a que las pérdidas generadas por los desastres impiden el logro del desarrollo sostenible, surgen iniciativas para incentivar la prevención, reducción y preparación de las comunidades ante el riesgo al que puedan estar expuestos.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030) está centrado en las personas, se orienta en la acción y es pertinente tanto para los riesgos en pequeña escala como para los de gran escala. Entre las medidas que contempla para lograr la reducción de los daños que se puedan generar producto de los fenómenos naturales proponen la implementación de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT).

Según la Organización Germanwatch en su informe anual sobre el Índice Global de Riesgo Climático (2019) los países de América Latina y el Caribe como México, Honduras, Perú, Colombia, entre otros han sufrido por eventos climáticos extremos, generando la pérdida de vidas y económicas, en los últimos veinte (20) años más de 526.000 personas murieron como consecuencia directa de más que 11.500 fenómenos meteorológicos extremos. Entre 1998 y 2017 las pérdidas ascendieron a unos 3,47 billones de dólares estadounidenses (en Paridades de Poder Adquisitivo).

Particularmente son los fenómenos como El Niño y La Niña que siguen teniendo un impacto significativo en los países de América del Sur, como estos fenómenos son de origen climático sugiere que la mayoría de los desastres son provocados por sequías e inundaciones, respectivamente. Al respecto el informe de la

UNISDR 2015 sobre el Impacto de los Desastres en América Latina y El Caribe 1990-2013 expresa: “Entre los años 2012-2013 se registraron 1.584 personas fallecidas; 10.248.427 personas afectadas; 50.371 viviendas destruidas y 577.175 viviendas dañadas”.

En Venezuela los eventos de origen hidrometeorológico ocurren con mayor frecuencia, afectando a la población y provocando pérdidas económicas por daños a las infraestructuras, actividades agrícolas, servicios de primera necesidad, entre otros. Algunos estados han sido afectados por este tipo de desastres, los casos más relevantes han sido citados por (EM-DAT, 2011): Aragua con el desbordamiento del río El Limón (1987), Distrito Capital la Tormenta Bret (1993), el deslave de Vargas (1999), entre otros.

En el estado Carabobo durante la temporada de lluvias las inundaciones son recurrentes y las afectaciones provocadas por estas son cada vez más severas, El Universal (Agosto 2011) en una de sus publicaciones destaca que: “Durante las lluvias registradas a la fecha se habían generado afectaciones en la comunidad, al menos 1710 personas fueron afectadas y 344 quedaron anegadas”.

Para el año 2016 El Carabobeño (diciembre, 1) en su nota de prensa titulada, Lluvias en Carabobo, resume:

Desaparecidos, colapso e inundaciones. San Diego con el 90% del municipio afectado, en los Guayos dos personas desaparecidas y anegaciones importantes, en Valencia hubo caída de árboles y el distribuidor que sirve como enrucijada para distintos sectores colapsó debido a la gran cantidad de agua por lo que se perdió la conexión con las regiones del centro del país como Maracay y el Distrito Capital.

El municipio Naguanagua se ha visto afectado por el desbordamiento de los ríos Cabriales y Retobo, El Carabobeño (2016) en un comunicado de prensa reseña lo siguiente: “En un balance de Protección Civil Carabobo, las comunidades afectadas fueron: Brisas de Carabobo, El Retobo, Brisas de González Plaza, Bárbula, Mañongo, La Entrada, Avenida Universidad y alrededores del Centro Comercial Sambil. En el referido municipio se ubica la comunidad de “Las Adjuntas”, esta se emplaza entre la confluencia de estos dos ríos lo que la hace propensa a sufrir inundaciones que afecten a las personas y a la infraestructura de sus viviendas perjudicando el desarrollo de sus actividades.

En este sentido es importante destacar que en la comunidad de “Las Adjuntas” desde el año 2016 se han aplicado programas para la gestión de riesgo de desastre contando con la participación de estudiantes de la Universidad de Carabobo bajo la coordinación CIHAM-UC, de la Dirección Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres y del Cuerpo de Bomberos de la Universidad de Carabobo, al respecto Farías, et al (2017) en un artículo publicado definen:

La vulnerabilidad física de la población se materializa en el establecimiento de comunidades que viven a lo largo de los ríos Carialinda, Retobo y Cabriales. Esta situación se ve agravada por la falta de actividades de preparación, atención, equipamiento y mitigación que permitan hacer frente a las emergencias y desastres (pág., 87)

Una vez evaluada la condición que presenta la comunidad “Las Adjuntas” ante la amenaza de inundación, se implementó un plan de gestión de riesgo de desastres basado en medidas estructurales y no estructurales (capacitación de las comunidades y propuestas estructurales para la canalización del río Retobo,

respectivamente) con la intención de mitigar los daños que causan estos eventos asociados a fenómenos naturales.

En este sentido existe una necesidad en la comunidad debido a que se encuentra expuesta a la amenaza de inundaciones que ocurren en el municipio en la temporada de lluvia por lo que se propone diseñar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante la amenaza de inundación; el objetivo fundamental del SAT que va a ser implementado en la comunidad es salvar las vidas de las personas que residen en esta zona , el diseño se enfoca en la organización y la participación comunitaria considerando que esta es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema.

### **Formulación del Problema**

¿Es posible identificar la vulnerabilidad ante las inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas”?

¿Se puede determinar el nivel de los conocimientos referentes a un SAT?

¿Es posible diseñar un SAT ante la amenaza de inundaciones por el río Retobo, en la comunidad “Las Adjuntas”, municipio Naguanagua, estado Carabobo?

¿Es posible implementar un SAT en la comunidad “Las Adjuntas”?

¿Cómo lograr la capacitación de las personas sobre el SAT implementado?

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

Basado en el planteamiento del problema, mediante este estudio se plantean los siguientes objetivos:

### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante la amenaza de inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas”, Municipio Naguanagua, estado Carabobo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar la vulnerabilidad a las inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas”.
2. Determinar el nivel de conocimiento que posee la comunidad sobre SAT
3. Diseñar un SAT para la comunidad “Las Adjuntas”
4. Implementar el Sistema de Alerta Temprana (SAT) en la comunidad “Las Adjuntas”.
5. Adiestrar a las comunidades sobre el funcionamiento del SAT seleccionado.

### **1.3 Justificación**

Las inundaciones no pueden evitarse, pero sí es posible disminuir el impacto que estos ocasionan, se propone en esta investigación diseñar un SAT para la comunidad “Las Adjuntas”, municipio Naguanagua, estado Carabobo, la importancia de la presente investigación a la gestión de riesgos por inundación se sustenta en los siguientes aspectos:

Los componentes del SAT ante inundaciones permiten la observación y evaluación del evento en tiempo real, en tal sentido la información puede ser aprovechada por los entes como protección civil a fin de desarrollar las acciones de respuesta adecuadas.

Desde el punto de vista académico esta investigación forma parte de una línea de investigación del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC), servirá como marco de referencia a otras investigaciones aportando los conocimientos básicos para el diseño y la implementación de un sistema de alerta temprana (SAT).



En el ámbito social, el SAT ante inundaciones beneficiará a las comunidades donde sea necesaria su implementación, estos refuerzan la organización comunitaria y la capacidad de respuesta ante esta amenaza, convirtiéndose en una herramienta valiosa que permite salvar vidas, especialmente la de aquellas personas más vulnerables. Estos sistemas están basados en las personas, implica empoderar a la población y a las comunidades en general para actuar de forma adecuada ante una inundación a fin de minimizar sus efectos; incluirlo en los planes de desarrollo social promueve el desarrollo de comunidades más resilientes.

#### **1.4 Alcance de la investigación**

Esta investigación se desarrolló en la comunidad “Las Adjuntas”, municipio Naguanagua del estado Carabobo; ubicada entre la confluencia del río Cabriales al Este, río El Retobo al Oeste y la autopista Valencia-Puerto Cabello al Norte.

El alcance de esta investigación contempló el diseño, construcción e implementación del SAT ante inundaciones.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

Arias (2006), establece que “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones”. (p.106).

Díaz y Robles (2016). “Evaluación del grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el sector popular de “Las Adjuntas”, del municipio Naguanagua, estado Carabobo”. El objetivo de esta investigación fue la evaluar el grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros en la gestión de riesgo de desastres, bajo una investigación de tipo descriptiva, apoyada en un trabajo de campo no experimental. La propuesta de gestión de riesgo aplicada consistió en el uso de estrategias de enseñanzas comunitarias sobre los riesgos y vulnerabilidades a los cuales está expuesta la comunidad estudiada; se realizaron mapas de riesgo de amenaza sísmica, inundación e incendio y fueron aplicados simulacros de evacuación. Concluyendo que la aplicación de medidas no estructurales apoyadas en actividades como simulacros es sostenible siempre y cuando se cuente con la participación de la comunidad.

La investigación proporciona información referente al plan de gestión de riesgo de desastres realizado en la comunidad de “Las Adjuntas” en una primera fase como medida no estructural punto de partida importante para el desarrollo de un SAT en dicha comunidad.

Herrera y Ramos (2018). “Evaluación de medidas estructurales para la mitigación de riesgo de desastre en la comunidad popular de “Las Adjuntas” del municipio Naguanagua, estado Carabobo”. El propósito de esta investigación consistió en evaluar las medidas estructurales para la mitigación de riesgo de desastre en la comunidad popular “Las Adjuntas”, Municipio Naguanagua Edo. Carabobo, la investigación fue de tipo descriptiva, con una modalidad de campo no experimental y una estructura de proyecto factible, la técnica empleada fue la observación directa y el instrumento notas de campo y fotografías; se realizó un estudio hidráulico del tramo del río Retobo necesario para la utilización del software HEC-RAS con el cual se obtuvieron las planicies de inundación, concluyendo que para el período de retorno de 100 años las planicies inundables invaden espacios inmediatos a las viviendas en la comunidad por lo que es necesaria una canalización que permita la mitigación de los daños. En base al estudio realizado se propone la canalización con muro de gaviones como medida estructural enmarcada en los planes de gestión del riesgo de desastres.

Esta investigación aporta datos sobre las planicies inundables, factor importante que permite definir las áreas de mayor vulnerabilidad ante eventos de inundación, dicha información se emplea para la ubicación del punto estratégico del SAT.

Según López, et al (2016). “Sistemas de alerta temprana con enfoque participativo: un desafío para la gestión del riesgo en Colombia”. El propósito de esta investigación consistió en presentar un análisis referente a la implementación de los

SAT a nivel nacional e internacional debido a la importancia que estos tienen en cuanto a que facilitan los procesos de adaptación y mitigación de impactos constituyendo uno de los ejes transversales de la gestión del riesgo; en base a las experiencias y comparaciones entre los diferentes sistemas concluyen que muchos SAT no llegan a ser implementados o una vez en funcionamiento, existe desequilibrio entre sus componentes; el principal motivo de ello ocurre al existir poca o ninguna participación por parte de las comunidades beneficiadas lo que conlleva al fracaso de su implementación.

Como aporte a la investigación proporciona información referente a las experiencias en otros SAT y como estos deben estar integrados por todos los actores involucrados, comunidad, gobernabilidad e institucionalidad.

Del Granado, et al (2016). “Sistemas de Alerta Temprana para Inundaciones: Análisis Comparativo de Tres Países Latinoamericanos”. El objetivo de este estudio fue comparar los SAT para inundaciones, identificando los problemas, las lecciones aprendidas y a partir de ello hacer recomendaciones. El desarrollo de la investigación consistió en el análisis de los indicadores relacionados a inundaciones y los SAT. Desde septiembre de 2014 hasta julio de 2015 se realizaron 32 entrevistas estructuradas a los más destacados actores de las principales instituciones, a nivel local y nacional. Se concluyó que existen sistemas de monitoreo que funcionan correctamente y sin embargo se siguen realizando avances técnicos a fin mejorar la efectividad en los pronósticos de inundaciones. Sin embargo, todavía existe una brecha entre el pronóstico técnico y la comunicación/respuesta de la comunidad. Un SAT puede ser la diferencia entre un fenómeno natural y un desastre, siempre que tome como eje central la participación de las comunidades y la coordinación con las autoridades.

La investigación aporta principalmente información acerca de los SAT y su funcionamiento, lo que permite tener diferentes perspectivas al momento de diseñar, implementar y la puesta en marcha de un sistema en cualquier comunidad.

## 2.2 BASES TEÓRICAS

Arias (2006), define que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista y enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. (p.107).

### **Inundaciones**

El Centro Nacional de Prevención del Riesgo de Desastres (CENAPRED, 2014) define el fenómeno de las inundaciones como “un evento de origen hidrometeorológico que “debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura”.

### **Clasificación de las inundaciones**

Al respecto Dávila (2016) define a la clasificación de las inundaciones según su origen como: a) **pluviales**: como consecuencia de la precipitación. Se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días; b) **fluviales**: consecuencia del desborde de ríos; c) **lacustres**: consecuencia del desborde de lagos; d) **glaciares**: consecuencia de desprendimiento de bloques de masa glaciar. e) **marítimas**: consecuencia del ascenso del nivel medio del mar (por mareas). El agua penetra tierra adentro, en zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno; f) **por fallas de infraestructura hidráulica**: consecuencia de insuficiente mantenimiento o por un inadecuado diseño, etc.; g) **por remoción de masa**:

fenómeno complementario a la inundación, cuando existen flujos de suelo, rocas y vegetación que son desplazados por el exceso de agua en un terreno y por el efecto de la gravedad.

Según su duración: a) **dinámicas o rápidas**: producidas en ríos cuyas cuencas presentan fuertes pendientes. Las crecidas de los ríos son repentinas y de corta duración. Este tipo de inundación produce los mayores daños en la población e infraestructura, debido a que el tiempo de reacción es corto; b) **estáticas o lentas**: generalmente suceden cuando las lluvias son persistentes y generalizadas, generando un aumento paulatino del caudal y del río hasta superar su capacidad máxima de transporte.

### **Causas de las inundaciones**

Según la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS, 2012), las inundaciones se producen como consecuencia de lluvias intensas que acarrear demasiada agua que no puede ser almacenada en la cuenca ni transportada en los cauces naturales o canalizaciones y varían dependiendo del tamaño y las características de la cuenca, y de la intensidad y duración de la tormenta. En cuencas grandes, el pico de la creciente producida por una tormenta puede ser amortiguado de manera significativa por la capacidad de almacenamiento de la cuenca y su resistencia al flujo.

Las inundaciones tardan usualmente entre algunas horas y varios días. Por el contrario, en cuencas pequeñas, el agua se concentra más rápidamente en los cauces y se producen las llamadas inundaciones repentinas cuya duración está en el orden de unos pocos minutos a unas pocas horas.

## **Deslizamientos y desprendimientos**

FUNVISIS (2012) define los deslizamientos como desplazamientos de masas de tierra, rocas y vegetación de una ladera en pendiente, que pueden ocurrir en forma lenta o rápida, presentándose sobre todo en época lluviosa o durante períodos de actividad sísmica.

La mayoría de las veces los deslizamientos son provocados por la acción del hombre a través de actividades de intervención en la montaña: deforestación de las faldas de los cerros, cortes en las laderas para la construcción de caminos, carreteras o viviendas, y falta de canalización de las aguas servidas y de lluvia. Usualmente los deslizamientos se producen después de lluvias fuertes o prolongadas que saturan los suelos y debilitan su resistencia a la fuerza de gravedad.

## **Amenaza**

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD, 2004) se entiende como amenaza a un evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad humana que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las amenazas incluyen condiciones latentes que pueden materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico) o antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas)".

Al respecto la EIRD establece la clasificación de las amenazas en tres tipos: a) **amenazas naturales**: Son propias de la dinámica de la naturaleza y en su ocurrencia no hay responsabilidad del ser humano y tampoco está en capacidad práctica de evitar que se produzcan; entre estas amenazas se encuentran según su origen, las geológicas

(sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, deslizamientos) e hidrometeorológicas (huracanes, tormentas tropicales, tornados); b) **amenazas socio-naturales**: Existen amenazas aparentemente naturales como inundaciones, sequías o deslizamientos, que en algunos casos son provocadas por la deforestación, el manejo inapropiado de los suelos, la desecación de zonas inundables y pantanosas o la construcción de obras de infraestructura sin precauciones ambientales. Podrían definirse como la reacción de la naturaleza a la acción humana inadecuada sobre los ecosistemas. c) **amenazas antrópicas**: Atribuibles a la acción humana sobre el medio ambiente y sobre el entorno físico y social de una comunidad. Ponen en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las personas, por ejemplo: incendios estructurales, contaminación, manejo inadecuado de materiales peligrosos, derrames de sustancias químicas, uso de materiales nocivos para el medio ambiente, etc.

## **Vulnerabilidad**

Según EIRD de las Naciones Unidas (2004) define la vulnerabilidad como “las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto de amenazas”.

La vulnerabilidad social se define como Características de una persona o comunidad que determinan su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de estos eventos.

Wilches-Chaux (1989) sostiene que una sociedad puede estar expuesta a distintos tipos de vulnerabilidad y las clasifica de la siguiente manera:

- a) **Vulnerabilidad ambiental o natural**: está relacionada con el deterioro del medio ambiente (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a



contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos contribuyen a incrementar la vulnerabilidad;

- b) **Vulnerabilidad física:** se relaciona con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), su análisis involucra tener algunas variables tales como el material de construcción empleado, la localización de las viviendas, las características geológicas y tipos de suelo, la normatividad existente, entre otras;
- c) **Vulnerabilidad social:** se analiza a partir de la organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia, su análisis está vinculado a variables como el nivel de organización, participación de la población en los trabajos comunales, grado de relación entre las instituciones locales, entre otras;
- d) **Vulnerabilidad económica:** constituye el acceso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios, entre otros), que se refleja en la capacidad para hacer frente a un desastre; su análisis está vinculado a variables como la actividad económica propiamente dicha, el acceso al mercado laboral, el nivel de ingresos, situación de pobreza o desarrollo humano.
- e) **Vulnerabilidad técnica:** es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, está vinculada con el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos; su análisis involucra variables como existencia de trabajos de investigación de desastres, existencia de instrumentos de medición de fenómenos, conocimiento sobre la existencia de estudios, entre otras.

La vulnerabilidad depende de diferentes factores, tales como la edad y la salud de la persona, las condiciones higiénicas y ambientales, la calidad y condiciones de las construcciones así como su ubicación en relación con las amenazas.

## Riesgo

El Marco Acción de Hyogo 2005 establece que el riesgo de desastre surge cuando las amenazas/peligros interactúan con factores de vulnerabilidad físicos, sociales, económicos y ambientales. (Sendai 2015)

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. Una población, una región o un país se encuentran en riesgo cuando existe una combinación de los factores naturales y condiciones sociales que hacen a dicha sociedad propensa a un desastre. En la Figura 1 se muestra un esquema de la relación de la amenaza y la vulnerabilidad con el riesgo.

AMENAZA + VULNERABILIDAD = RIESGO



**Figura 1.** Esquema sobre el riesgo.

**Fuente:** CONRED (2018)

## Desastre

La Federación internacional de Sociedades de la Cruz roja y la Media Luna Roja establece que un desastre es un evento calamitoso, repentino o previsible, que trastorna seriamente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa

pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación a través de sus propios recursos. Aunque frecuentemente están causados por la naturaleza, los desastres pueden deberse a la actividad humana.

$$(VULNERABILIDADES + PELIGRO)/CAPACIDAD = DESASTRE$$

Un peligro, combinado con vulnerabilidad e incapacidad para reducir sus consecuencias negativas potenciales, da lugar a un desastre.

### **Existe una diferencia entre Desastre y Emergencia**

Al respecto La Federación internacional de Sociedades de la Cruz roja y la Media Luna Roja establece que se está frente a un desastre cuando la comunidad, la aldea, el municipio, el departamento o el país, no posee la capacidad de respuesta suficiente para atender y manejar las consecuencias de la situación crítica que demanda equipos de salvamentos, alimentos, atención médica, refugios para las personas afectadas, entre otros.

Sin embargo, cuando la situación que se presenta puede ser manejada con los recursos locales, podemos decir que es una situación de emergencia.

### **Gestión de Desastres**

Según la Federación internacional de Sociedades de la Cruz roja y la Media Luna Roja “La gestión de desastres puede definirse como la organización y la gestión de recursos y responsabilidades para abordar todos los aspectos humanitarios de las

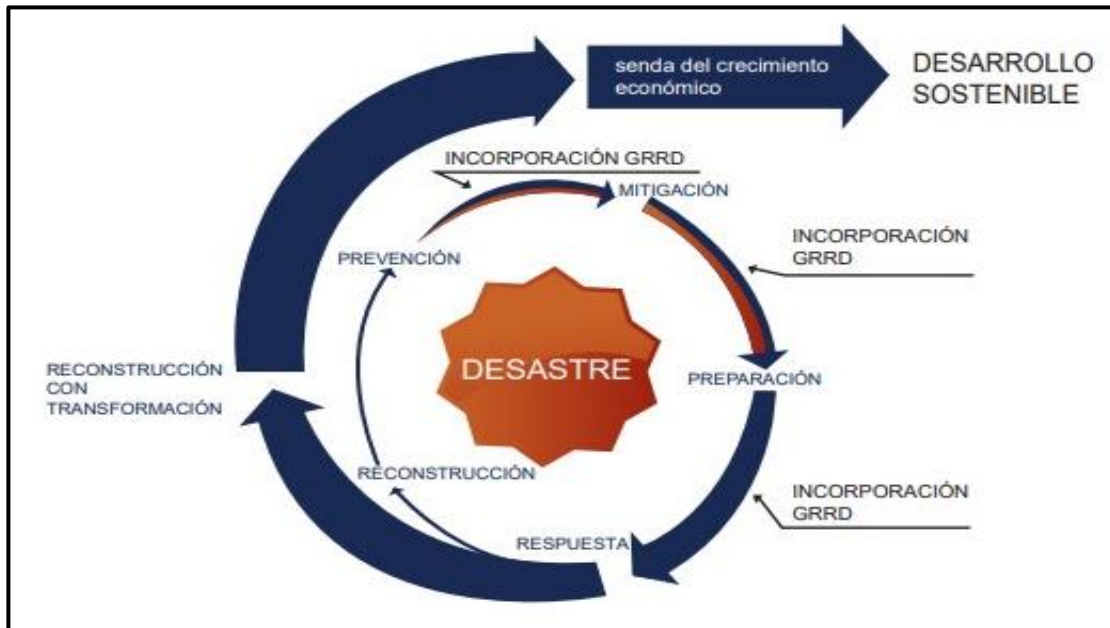
emergencias, en particular la preparación, la respuesta y la recuperación a los desastres, a fin de reducir sus efectos”.

### **Gestión de Reducción del Riesgo de Desastre (GRRD)**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2012) en su Manual sobre Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres y Sistemas de Alerta Temprana establecen que la gestión de riesgos es un camino en el que vamos tomando conciencia de la situación de riesgo en que estamos y por qué vivimos así, para ir construyendo y aplicando las acciones oportunas que transformen nuestra realidad. La GRRD es el planteamiento y aplicación de medidas orientadas a reducir los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Está compuesta por una serie de actividades integradas mediante las cuales tratamos de evitar que suceda un desastre.

Es un proceso permanente de análisis, planificación, toma de decisiones e implementación de acciones. La GRRD garantiza el desarrollo sostenible y sustentable de la sociedad humana en armonía con su entorno; consiste básicamente en: a) no crear más riesgos es igual a prevención; b) reducir los existentes implica mitigar y preparar; c) responder ante los fenómenos es la respuesta adecuada; d) reconstruir transformando el riesgo es igual a la recuperación y evolución.

La Figura 2 muestra el esquema planteado por la UNESCO referente a la implicancia de la gestión del riesgo de desastres en los procesos del desarrollo sostenible.



**Figura 2.** Esquema sobre GRRD. **Fuente:** UNISDR (2018)

## Resiliencia

Para la EIRD de las Naciones Unidas (2004) en la definición de términos asociados a la gestión del riesgo de desastres establece que la resiliencia es “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesto a amenazas para adaptarse, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar o mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Viene determinada por el grado en que el sistema social es capaz de organizarse para incrementar su capacidad de aprender de desastres pasados a fin de protegerse mejor en el futuro y mejorar las medidas de reducción de los riesgos.

## Mapas de Amenazas

Los mapas de amenaza permiten representar gráficamente la extensión y el grado de peligro por ocurrencia de deslizamientos, inundaciones fluviales o aludes

torrenciales en una zona determinada. Constituyen una herramienta esencial para regular el uso de la tierra. FUNVISIS (2012)

La Norma Venezolana COVENIN 3661-2001 sobre la gestión de riesgos, emergencias y desastres, en su definición de términos define lo siguiente: a) **alerta**, estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento generador de daños; b) **alarma**, aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas debido a la presencia real o inminente de

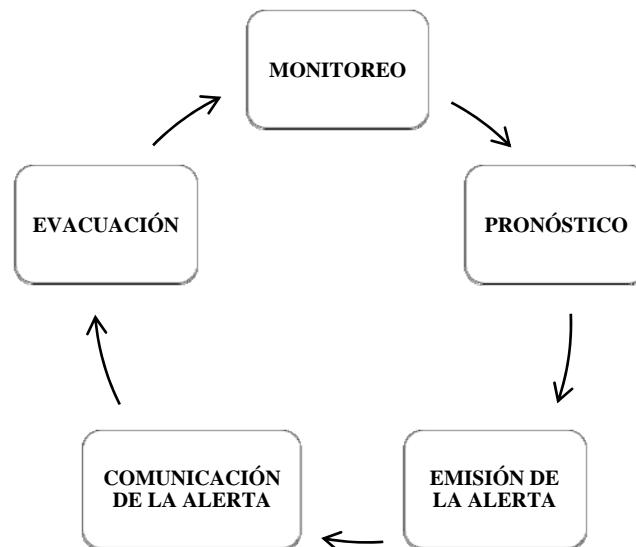
un evento; c) **alerta nivel 1 (verde)** cuando la expectativa sobre el aviso o probabilidad de ocurrencia de un suceso o fenómeno generador de daños, de orden natural, técnico o social, capaz de afectar un área geográfica determinada, permite suponer la probabilidad de afectación moderada, mayor o grave para la infraestructura urbana, industrial o poblacional; d) **alerta nivel 2 (amarilla)**, cuando se establece mediante algún método científico o previamente validado, la probable afectación mayor o grave, en forma directa o indirecta por un fenómeno natural, técnico o social, de la infraestructura urbana, industrial o poblacional de un área geográfica establecida; e) **alerta nivel 3 (roja)**, cuando el suceso o fenómeno en observación implica el impacto directo o indirecto sobre un área geográfica establecida y por ende la generación de emergencias.

Situación que se declara a través de instituciones, organizaciones e individuos responsables y previamente identificados, que permite la provisión de información adecuada, precisa y efectiva, previa a la manifestación de un fenómeno peligroso, en un área y tiempo determinado, con el fin de que los organismos operativos de emergencia, activen procedimientos de acción pre-establecidos y la población tome precauciones específicas para evitar o reducir el riesgo al cual está sujeto.

## Sistema de Alerta Temprana

Los SAT son definidos como el conjunto de dispositivos y capacidades necesarios para generar y difundir una alerta oportuna, que avise sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento de origen natural o antrópico, que puede desencadenar un desastre, con el fin de evitar o mitigar sus impactos. A nivel mundial existen dos enfoques sobre los SAT, uno propuesto por **United Nations International Strategy for Disaster Reduction** (UNISDR) y otro de la **Organización de Estados Americanos** (OEA).

De acuerdo con la (UNISDR, 2009), considera la implementación de SAT en cualquier escala geográfica y por medio de la utilización de herramientas e instrumentos tecnológicos. Según este enfoque un SAT comprende cuatro elementos fundamentales: 1) conocimiento del riesgo; 2) el monitoreo, análisis y pronóstico de la amenaza; 3) comunicación o difusión de las alertas y los avisos; y 4) capacidades locales para responder frente a la alerta recibida. La Figura 3 muestra el esquema del SAT según la UNISDR.



**Figura 3.** Componentes de un SAT. **Fuente:** UNISDR (2018)

En este sentido los componentes del SAT según la UNISDR se definen a continuación: a) conocimiento del riesgo: el cual implica identificar los factores de riesgo (mediante evaluaciones y mapas) es una tarea que puede motivar a una población a reconocer cuáles son las amenazas y vulnerabilidad ante las que están expuestos, y establecer adecuadamente las prioridades y características del SAT que se diseña; b) monitoreo técnico y servicios de alerta: es necesario contar con una base científica sólida para prever y prevenir amenazas, y con un sistema fiable de pronósticos y alerta que funcione de forma permanente; c) difusión y comunicación: las alertas deben llegar a las personas en peligro a tiempo. Para generar respuestas adecuadas que ayuden a salvar vidas y medios de sustento se requieren de mensajes claros que ofrezcan información sencilla y útil; d) capacidad de respuesta de las poblaciones: es de suma importancia que las comunidades comprendan el riesgo que corren, respeten el servicio de alerta y sepan cómo reaccionar.

Por su parte el enfoque de la (OEA, 2001), se concentra en el “diseño e implementación de SAT en cuencas menores y se fundamenta en la participación activa de la comunidad y en el uso de herramientas e instrumentos básicos (pluviómetros, limnímetros, etc.)”, dispositivos de fácil manipulación que pueden ser operados por voluntarios de las comunidades en donde se realice la implementación de un SAT previa a una capacitación adecuada.

El enfoque de la OEA considera cinco (5) pasos en la implementación de este tipo de SAT, estos son:

- 1) **Organización comunitaria.** Conformar un comité organizador con líderes comunitarios dispuestos a responsabilizarse por el buen funcionamiento del sistema y equipos de trabajo encargados de la construcción e instalación de



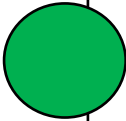
instrumentos de medición, la lectura y transmisión de información, el COE y la ejecución de planes de emergencia.

- 2) **Reconocimiento de la cuenca menor.** Elaborar el mapa de la cuenca menor, con todos sus elementos (ríos y otros cuerpos de agua, partes altas y bajas, ubicación de comunidades, vías, casas y otros equipamientos comunitarios) e identificar los lugares vulnerables a inundaciones.
- 3) **Medición de lluvia y nivel de los ríos.** Construir, instalar, leer y dar un mantenimiento adecuado a los instrumentos de medición (pluviómetros y limnómetros).
- 4) **Funcionamiento del sistema de alerta.** Leer, registrar y compartir datos con el COE, organismo responsable de recibirlos, analizarlos, pronosticar inundaciones y difundir alertas.
- 5) **Evaluación de la situación, difusión de alerta y plan de respuesta.** Evaluar la situación con base en el análisis del COE, difundir alertas por los medios de comunicación convenidos con la comunidad (radio local, campanas de iglesia, bocinas, sirenas o banderas) y poner en práctica el plan de emergencia previamente preparado y socializado con la comunidad.

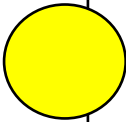
### **Niveles de alerta reconocidos internacionalmente para los SAT**

En el Manual para el Diseño, instalación, operación y mantenimiento de Sistemas Comunitarios de Alerta Temprana ante Inundaciones se definen los tres (3) niveles y colores de alertas, en algunos países se utilizan cuatro, incorporando el

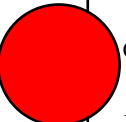
color anaranjado, cada uno con un significado y acciones definidas. A continuación se definen cada uno de los estados:



**Verde:** indica que se debe estar atento al comportamiento y evolución del fenómeno o evento monitoreado, y de las alertas que se continúen emitiendo. Esta alerta debe dirigirse a los especialistas de las instituciones, los encargados del Plan de Emergencia y los habitantes de las comunidades en peligro.

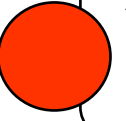


**Amarilla:** aumenta la alerta y los diferentes equipos e instituciones inician sus preparativos para ejecutar las acciones correspondientes, dirigidas a 28 enfrentar el impacto del evento y sus consecuencias.



**Roja:** significa que es inminente la llegada o materialización del evento, esta alerta es emitida a través de las instituciones responsables o entidades autorizadas, tanto nacionales como locales. Se activa el Plan de Emergencias y, en la mayoría de los casos, se ordenará la evacuación de los pobladores a zonas seguras o albergues, además otras acciones, según las condiciones en que se presenta el evento.

En algunos países se utilizan cuatro colores, en el cual el color naranja se sitúa después del color amarillo, representando la Alerta Naranja.



**Naranja:** Cuando se han concretado las condiciones necesarias para que se presente el fenómeno y sólo sea cuestión de minutos o de horas para que se manifieste el evento.

## **Sistemas de alerta temprana centrados en la población**

La UNESCO (2012) en su Manual sobre Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres y Sistemas de Alerta Temprana establece que el objetivo de estos sistemas de alerta temprana es facultar a las personas y comunidades que enfrentan una amenaza a que actúen con suficiente tiempo y de modo adecuado para reducir la posibilidad de que se produzcan lesiones personales, pérdidas de vidas y daños a los bienes y al medio ambiente. Un sistema completo y eficaz de alerta temprana comprende cuatro elementos interrelacionados:

1. Conocimiento de los riesgos y vulnerabilidades así como el mapeo de amenazas locales.
2. Monitoreo y pronóstico de eventos inminentes.
3. Proceso y difusión de alertas claras para autoridades políticas y la población.
4. Así como adopción de medidas apropiadas y oportunas de preparación y respuesta a tales alertas.

Al respecto de los Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones (SATI) la UENESCO señala que la demanda para implementar sistemas comunitarios de alerta temprana ante inundaciones está creciendo, debido a la necesidad de tomar decisiones y acciones que permitan reducir o evitar la pérdida de vidas humanas en las comunidades vulnerables ante el desbordamiento de los ríos.

Existen dos tipos de SATI a continuación se definen cada uno de ellos: a) **SATI Centralizado**: es un sistema que utiliza tecnología de alto costo que requiere de conocimiento técnico experto en lo que se refiere a la observación y monitoreo del fenómeno y en la elaboración del pronóstico. Se basa en redes telemétricas de

estaciones de lluvia y nivel de los ríos que permiten pronósticos de crecida precisos y con anticipación, permitiendo la difusión de avisos con antelación a las alertas, aumentando así el tiempo de preparación. Se apoya en redes de observación global, como el radar; b) **SATI Comunitario**: es un sistema sencillo que se caracteriza por el uso de equipos de bajo costo y fácil manejo, operados por miembros de las comunidades, tanto en la observación y monitoreo del fenómeno como en la comunicación de la alerta. Están basados en la participación activa de voluntarios de las comunidades que viven en la cuenca donde se ha establecido el SATI.

Los voluntarios cumplen funciones de trabajo en la respuesta, pero también participan en tareas de prevención, con obras de mitigación de bajo costo y que no requieren de conocimiento técnico experto. La participación comunitaria y el involucramiento de sus líderes son fundamentales para el éxito de un sistema comunitario de alerta temprana ante inundaciones.

## **2.3 MARCO NORMATIVO LEGAL**

Esta investigación está fundamentada las siguientes leyes, Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, así como las normas COVENIN.

### **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

#### **Capítulo IX: De los Derechos Ambientales**

##### **Artículo 127**

Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene el derecho

individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad geológica, los recursos genéticos, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás área de especial importancia ecológica.

## **Artículo 128**

El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

**Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.095, Extraordinaria de fecha viernes del 9 de enero de 2009: Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos.**

## **Título I**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **Artículo 2**

#### **Gestión Integral de Riesgos**

La gestión integral de riesgos socionaturales y tecnológicos es un proceso orientado a formular planes y ejecutar acciones de manera consciente, concertada y planificada, entre los órganos y los entes del Estado y los particulares, para prevenir o evitar, mitigar o reducir el riesgo en una localidad o en una región, atendiendo a sus realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales y económicas.

## **TÍTULO VI**

### **DE LAS RESPONSABILIDADES, INFRACCIONES Y SANCIONES**

#### **Capítulo II**

##### **Medidas Extraordinarias, Preventivas y de Seguridad**

###### Artículo 55

###### Medidas Extraordinarias

En caso de existir situaciones de peligro, o de haber sido declarado el Estado de Alarma, ante la inminente ocurrencia de amenazas de origen natural o tecnológico, los órganos contralores de gestión integral de riesgos siconnaturales y tecnológicos podrán ordenar el desalojo preventivo de las zonas en riesgo, y coordinar con los entes competentes la reubicación de las personas y familias afectadas

###### Artículo 57

###### Medidas Preventivas

...podrán aplicar las medidas preventivas a que hubiera lugar en el curso del correspondiente procedimiento administrativo, a fin de evitar las consecuencias perjudiciales que pudieran derivarse de los hechos sancionables de conformidad con esta Ley...

**Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.557, Extraordinaria de fecha martes 13 de noviembre del 2001: Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres.**

#### **Título I**

##### **Disposiciones Generales**

Artículo 3: La Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, tiene como objetivos fundamentales:

- Planificar y establecer políticas, que permitan la adopción de medidas relacionadas con la preparación y aplicación del potencial nacional para casos de desastres, en cada una de las fases que lo conforman.
- Promover en los diferentes organismos locales relacionados con la gestión de riesgos, las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de las normas establecidas, para salvaguardar la seguridad y protección de las comunidades.
- Diseñar programas de capacitación, entrenamiento y formación, dirigidos a promover y afianzar la participación y deberes ciudadanos en los casos de emergencias y desastres.
- Establecer estrategias dirigidas a la preparación de las comunidades, que garanticen el aprovechamiento del potencial personal, familiar y comunal para enfrentar emergencias y desastres en sus diferentes fases y etapas.
- Velar porque las diferentes instancias del estado aporten los recursos necesarios que garanticen que las instituciones responsables de atender las emergencias, cuenten con el soporte operacional y funcional adecuado para la idónea y oportuna prestación del servicio de protección civil y administración de desastres.
- Fortalecer a los organismos de atención y administración de emergencias, a fin de garantizar una respuesta eficaz y oportuna y coordinar y promover las acciones de respuesta y rehabilitación de las áreas afectadas por un desastre.
- Integrar esfuerzos y funciones entre los organismos públicos o privados, que deban intervenir en las diferentes fases y etapas de la administración de desastres, que permitan la utilización de integración oportuna y eficiente de los recursos disponibles para responder ante desastres.

**Capítulo IV**  
**De La Organización Estatal y Municipal De Protección Civil y Administración**  
**De Desastres**

Artículo 16. A las Direcciones de Protección Civil y Administración de Desastres estatales y municipales les corresponde:

- Definir y aprobar, conforme a las directrices emanadas del Comité Coordinador Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, los planes estatales y municipales de protección civil, preparación y atención de desastres.
- Contribuir con recursos funcionales y operacionales para los servicios de prevención y extinción de incendios, y de búsqueda y salvamento existentes en las áreas geográficas de su responsabilidad.
- La promoción y desarrollo de la autoprotección ciudadana.
- Diseñar y desarrollar programas educativos y de capacitación de las comunidades en gestión local de riesgo y protección civil.
- La promoción y apoyo funcional en el desarrollo y mantenimiento en la capacitación y profesionalización del personal de los servicios relacionados con la Protección Civil y Administración de Desastres.

**TITULO IV**  
**De La Preparación Para Desastres**

**Capítulo I**

Artículo 22. A través de los Comités Coordinadores, la Organización de Protección Civil y Administración de Desastres, diseñará y someterá a consideración del Ministro o Ministra de Interior y Justicia, para su aprobación las políticas



permanentes de preparación y autoprotección ante desastres, con el fin de lograr reducir los factores de vulnerabilidad en la población.

Artículo 23. Todos los ciudadanos y las ciudadanas están en el deber de incorporarse activamente en el desarrollo de acciones y programas orientados a la autoprotección y a la formación ciudadana ante desastres.

**COVENIN 187-92 Colores, dimensiones y símbolos para señales de seguridad.**

**COVENIN 3661:2001 Gestión de riesgos, emergencias y desastres. Definición de términos.**

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Según Arias (2012), “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado”.

#### **3.1 Diseño de la Investigación**

Hernández, Fernández y Baptista (2014), definen a la investigación no experimental como: “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”. De acuerdo a este planteamiento la investigación está enmarcada en un diseño de tipo no experimental de campo.

#### **3.2 Nivel de la Investigación**

Para Arias (2012), “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”.

En este sentido esta investigación se cataloga como descriptiva ya que se evaluó el nivel de conocimiento que poseen los residentes de la comunidad “Las Adjuntas” sobre los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) ante el riesgo de inundaciones con el propósito de diseñar un SAT que se ajuste a las características físicas y sociales propias de la comunidad.

### **3.3 Población**

Arias (2012), define a la población como “...un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. En base a la definición anterior se establece que la población está representada 37 viviendas de la comunidad “Las Adjuntas”.

### **3.4 Muestra**

Para Hernández, et al (2014) la muestra es “un subconjunto de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta”. En esta investigación se tomara una muestra representativa, ya que con esto se reproduce la distribución y los valores de las diferentes características de la población y sus diferentes subconjuntos, con márgenes de error calculables.

Según Silva (2008), la muestra se calcula mediante una formula estadística (Ec.1) para una población finita, en la cual intervienen cuatro factores que son: nivel de confianza, nivel de precisión, nivel de variabilidad y tipo de población, una vez aplicada la formula a la población en estudio nos da un resultado de una muestra de 33 viviendas.

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{N \times e^2 + z^2 \times p \times q} = \frac{1.96^2 \times 0.50 \times 0.50 \times N}{N \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.50 \times 0.50} = 33 \quad (\text{Ec.1})$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza

p = Variabilidad positiva

q = variabilidad negativa

N = Población

e = Nivel de precisión o error

### **3.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos y las técnicas en un trabajo de investigación permiten la recolección de datos de acuerdo al planteamiento del problema, al respecto Hernández, et al (2014) señalan: “... recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico”.

#### **3.5.1 Técnicas**

En esta investigación se utilizaron como técnicas: a) el análisis documental que implicó la revisión de documentos, registros públicos, notas de prensa, entre otros; b) la observación directa y participativa, c) entrevistas del tipo no estructuradas, estas técnicas permitieron adquirir una percepción acerca de la problemática existente en la comunidad.

Para Hernández, et al (2014), un “Instrumento de medición es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene

en mente”. En esta investigación se aplicó como instrumento el cuestionario, al respecto Arias (2012) define al cuestionario como: “una modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas”, este fue aplicado a la muestra representativa de la población.

### **3.5.2 Instrumentos**

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon como instrumentos: a) notas de campo; b) fotografías; c) cuestionarios.

La aplicación de las notas de campo permitieron almacenar los datos referidos a las mediciones como la altura entre el lecho del río Retobo y el galibo de la pasarela, la distancia entre el poste de tendido eléctrico y la pasarela y las dimensiones de la estructura metálica que conforma la pasarela; se tomaron fotografías que permiten visualizar la realidad del problema en estudio y se contó con la aplicación de los cuestionarios.

Uno de los requisitos que debe cumplir un instrumento de medición es la validez del mismo, al respecto Hernández, et al (2014) establecen que: “la validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir”. En el caso de los cuestionarios debe cumplir con los siguientes aspectos: a) redacción adecuada; b) coherencia en el texto; c) lenguaje ajustado al nivel del encuestado; d) pertinencia con los objetivos a medir.

En esta investigación el cuestionario aplicado como instrumento de recolección de datos fue validado por un profesional especialista en el área de metodología y con amplios conocimientos en el área de gestión del riesgo de desastres y servicio comunitario.

### 3.6 Metodología de la investigación

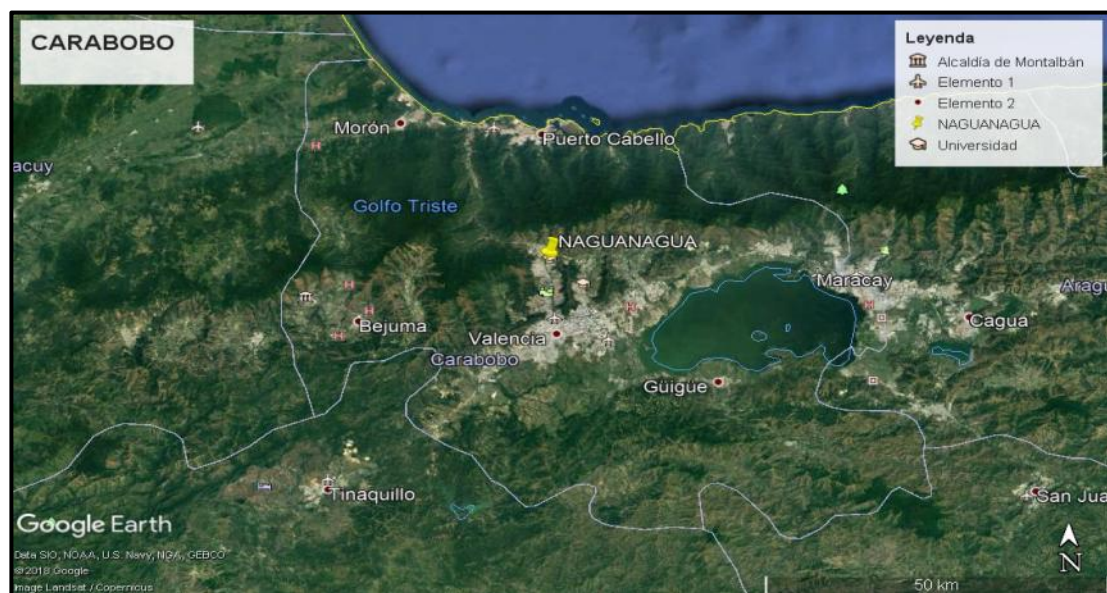
De acuerdo al planteamiento de Arias (2012), “el método científico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas de investigación”. Se describe el procedimiento metodológico para el desarrollo de la investigación, esta se aborda en cinco (5) fases, explicando cómo y cuáles fueron los instrumentos y técnicas empleados.

#### Fase I – Identificación de la vulnerabilidad a las inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas”

##### Área de estudio

La Figura 4 muestra zona de estudio para esta investigación ubicada en el municipio Naguanagua, estado Carabobo según coordenadas (10°16'5.95"N; 68°01'4.59"O) elev. 509m, coordenadas expresadas en términos de latitud y longitud.

##### Ubicación Regional



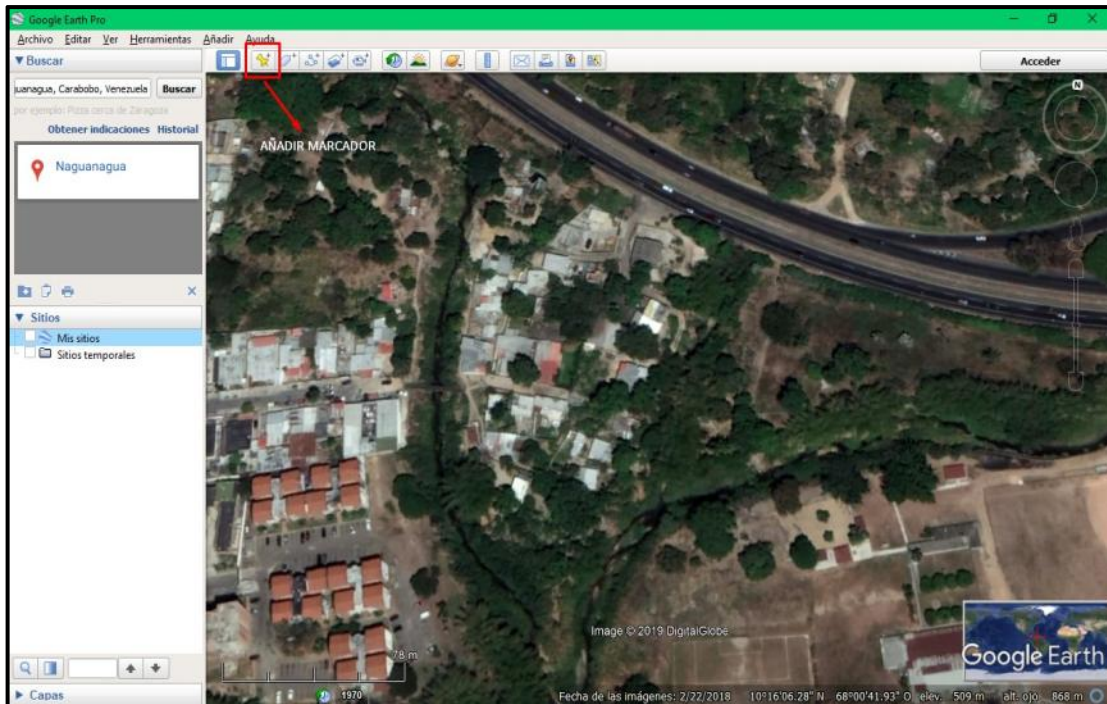
**Figura 4.** Ubicación regional de la comunidad en estudio. **Fuente:** Google Earth. (2018)

## Ubicación local de la comunidad “Las Adjuntas”

Empleando herramienta Google Earth Pro se descargó una imagen satelital en donde se pueden apreciar la ubicación de la comunidad que se emplaza entre los ríos Retobo y Cabriales.

Pasos para la obtención de la imagen obtenida de Google Earth

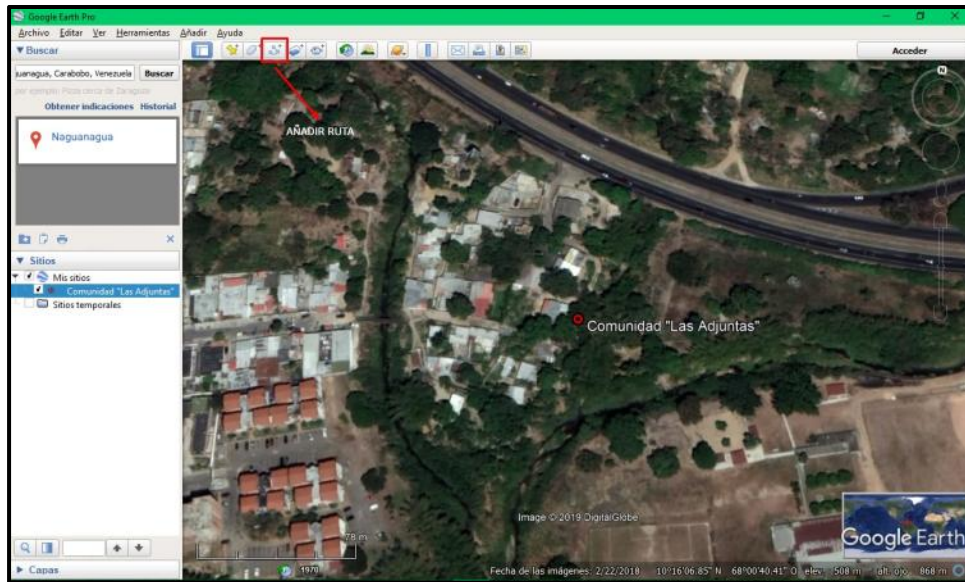
- 1) Escribir en el buscador del software el nombre del municipio Naguanagua y dar clic en buscar, luego hacer zoom sobre la imagen, ubicar el área de estudio y dar clic en agregar marcador de posición. Como se muestra en la Figura 5.



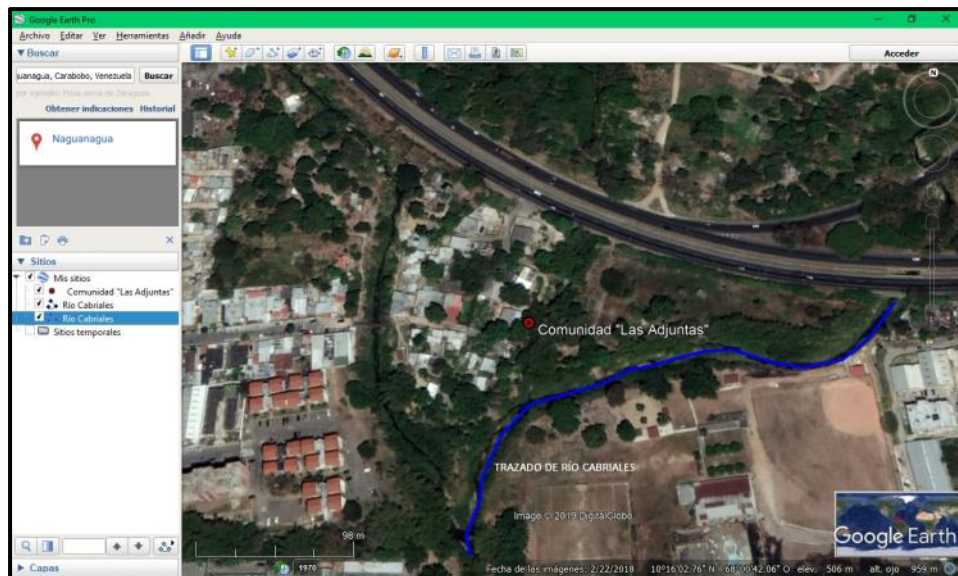
**Figura 5.** Ubicación local de la comunidad a ser estudiada.

**Fuente:** Google Earth (2018)

- 2) Dar clic en añadir ruta para realizar el trazado de los ríos Retobo y Cabriales, como se puede apreciar en la Figura 6 y el trazado en la Figura 7.



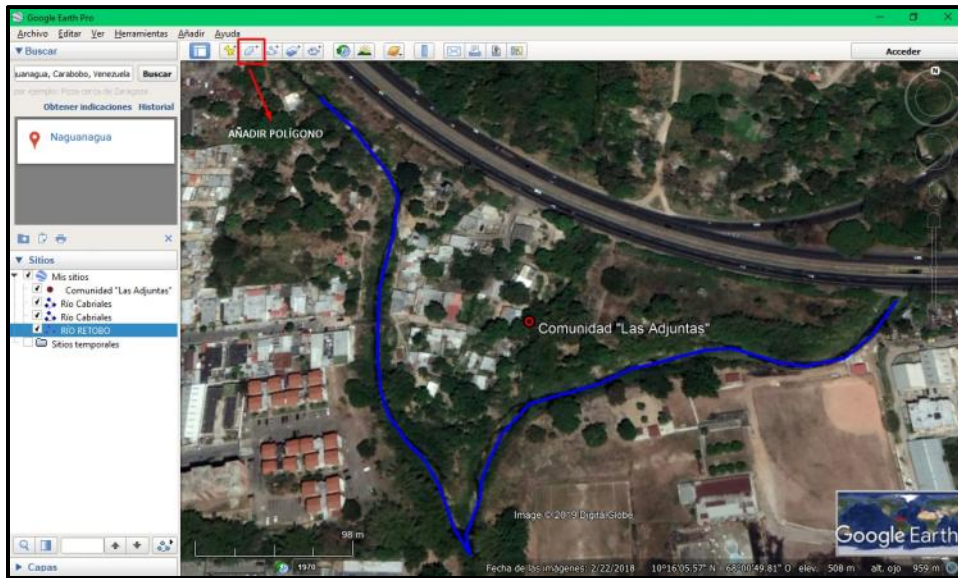
**Figura 6.** Trazado de la línea correspondiente a los ríos Retobo y Cabriales.  
**Fuente:** Google Earth (2018)



**Figura 7.** Trazado de la línea correspondiente al río Cabriales.  
**Fuente:** Google Earth (2018)



- 3) Se delimita el área de estudio dando clic en añadir polígono y realizando el trazado correspondiente como se muestra en la Figura 8 y la Figura 9 muestra el resultado del área a ser analizada.



**Figura 8.** Trazado del polígono para delimitar el área en donde se realizó la investigación.  
**Fuente:** Google Earth (2018)



**Figura 9.** Área en donde se realizó la investigación.  
**Fuente:** Google Earth (2019)

Entre las actividades para la identificación de la vulnerabilidad ante el fenómeno de las inundaciones en la comunidad “Las Adjuntas” se plantearon visitas y reuniones con los líderes comunitarios.

En la Figura 10 se muestra una de las primeras visitas donde se realizó la presentación del equipo de trabajo y del proyecto a desarrollar a los líderes comunitarios.

Posteriormente se continuo con reuniones con todos los residentes de la comunidad explicándoles las pautas a seguir e incentivándolos a participar en este proyecto resaltando el beneficio que recibirían con la implementación de una herramienta que les permitiría desalojar el área inundada con suficiente tiempo lo que a la larga se convierte en un medio para salvar sus vidas.



**Figura 10:** Presentación del equipo de trabajo a personas de la comunidad.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

Las diferentes vulnerabilidades a identificar en esta investigación fueron: a) naturales, b) físicas, c) social, d) económica, e) técnica.

Se diseñó una hoja de campo para registrar la información obtenida a través de la observación directa y participativa con los miembros de la comunidad y el uso de cámaras fotográficas, a través de estos instrumentos se pudieron evidenciar e identificar estas vulnerabilidades

## **Fase II – Determinación del nivel de conocimiento que posee la comunidad sobre SAT.**

Para determinar el nivel de los conocimientos que los habitantes de la comunidad tenían acerca de los SAT ante la amenaza de inundaciones se utilizó como instrumento de recolección de datos los cuestionarios, cada instrumento contó con un encabezado para identificar nombre del encuestado, edad, sexo y discapacidad física, además de diez (10) preguntas dicotómicas sencillas de interpretar y de responder, este fue aplicado a toda la muestra seleccionada.

Se explicó brevemente y con claridad a cada entrevistado el contenido del cuestionario, para la aplicación del mismo se realizaron visitas puerta a puerta, escogiendo un representante de cada familia.

Una vez recolectada toda la información necesaria para esta investigación se procedió a aplicación de las diferentes técnicas de análisis y procesamiento de datos.

El instrumento que se utilizó para la recolección de la información se aplicó en dos fases, la primera fase antes del comienzo del desarrollo del diseño del SAT y la segunda al término de la investigación.

### **Fase III – Diseño de un SAT ante la amenaza de inundaciones para la comunidad “Las Adjuntas”.**

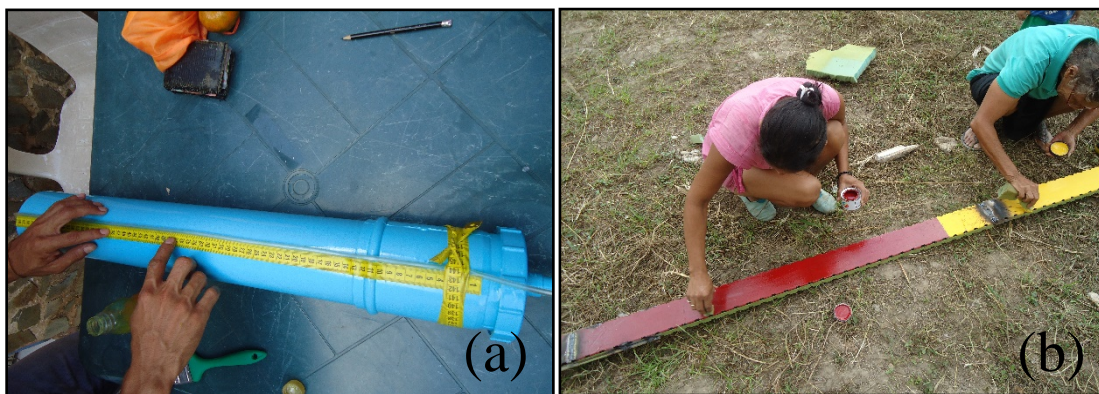
Se procedió a la selección de los instrumentos de medición de lluvia y nivel de agua en el río y se diseñó el dispositivo de control de nivel como componentes que integran el SAT.

Para la medición de lluvia se seleccionó el pluviómetro comunitario por su sencillez y bajo costo de elaboración, el limnómetro como herramienta para visualizar las diferentes alturas que alcanza el espejo de agua durante la lluvia. El diseño del dispositivo de control se basó en el uso de relés de nivel.

#### **Metodología para elaboración del pluviómetro**

La metodología empleada se basó el manual para Sistemas de Alerta Temprana de Inundaciones en Cuencas Menores de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja. Ver anexo

La Figura 11 se muestra el proceso de elaboración del pluviómetro.



**Figura 11.** Elaboración del pluviómetro comunitario.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Metodología para la construcción de escala limnométrica

Para la construcción de esta herramienta la primera actividad a realizar es la determinación de los niveles de agua alcanzados por el río Retobo en época de lluvia, en esta investigación se acude a la experiencia de la comunidad de acuerdo a las vivencias durante las distintas inundaciones que les ha tocado enfrentar.

En la Figura 12 se puede apreciar la movilización de los miembros de la comunidad a los bordes del río para indicar según su experiencia cuales son las alturas que deben ser consideradas para establecer los niveles en la escala limnométrica.



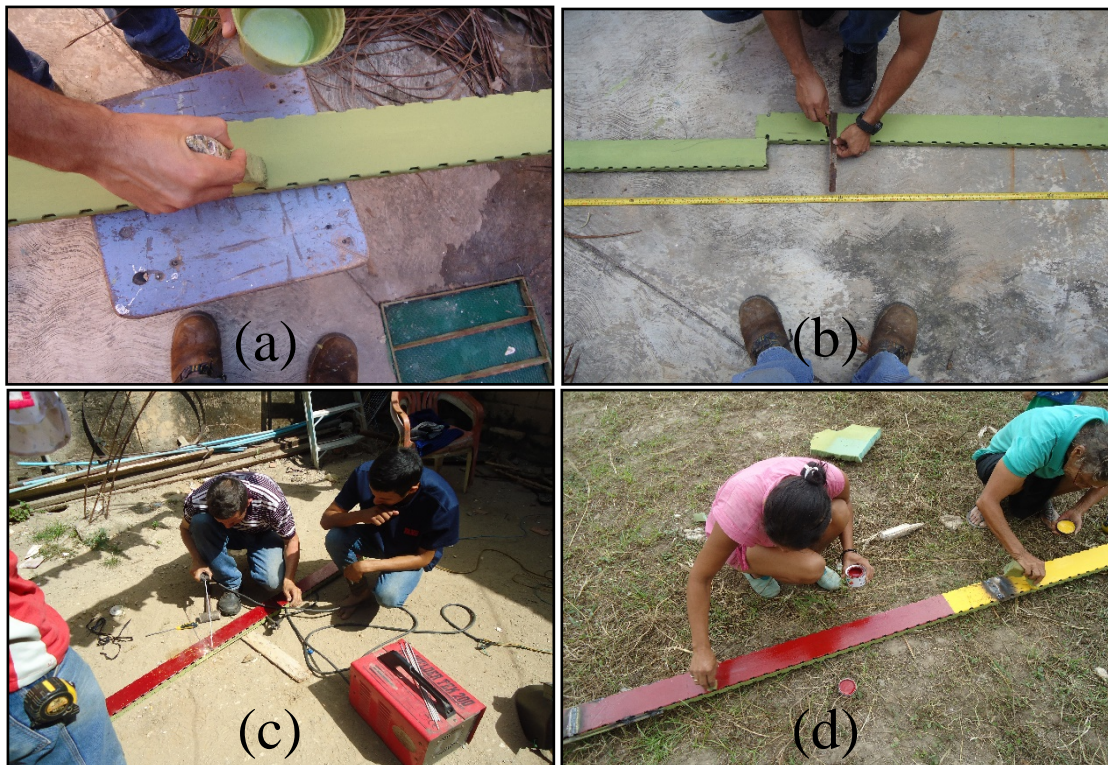
**Figura 12.** Niveles de agua en el río indicados por miembros de la comunidad.

**Fuente:** Elaboración propia. (2018)

La actividad descrita anteriormente permitió establecer las tres (3) condiciones de alerta a representar en la escala.

Una vez determinada las tres condiciones de alerta se procedió conjuntamente con los habitantes de la comunidad a construir el limnómetro.

Los pasos a seguir para su construcción son mostrados en la Figura 13 donde se puede observar: (a) aplicación de fondo anticorrosivo a estructura metálica, (b) demarcación de los niveles de alerta, (c) aplicación de soldadura a estructura metálica y la foto (d) aplicación de pintura de acuerdo a los tres niveles de alerta seleccionados.

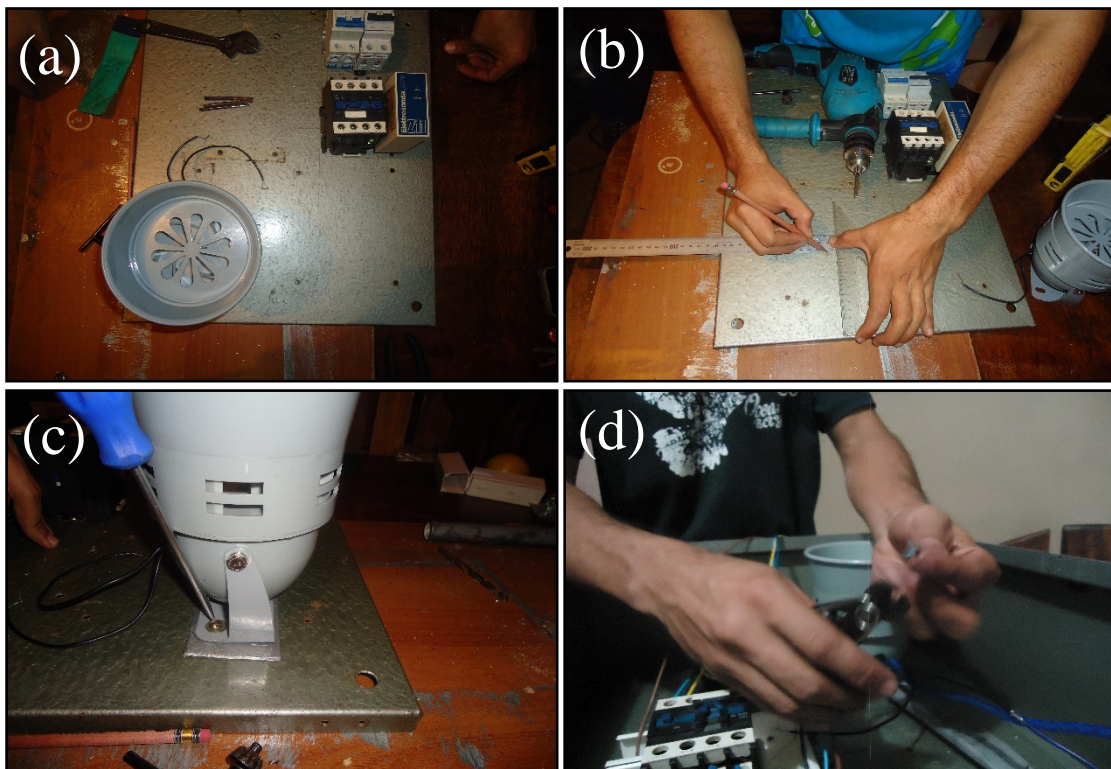


**Figura 13.** Construcción del limnómetro  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Metodología para el diseño del dispositivo de alerta ante inundación Las Adjuntas

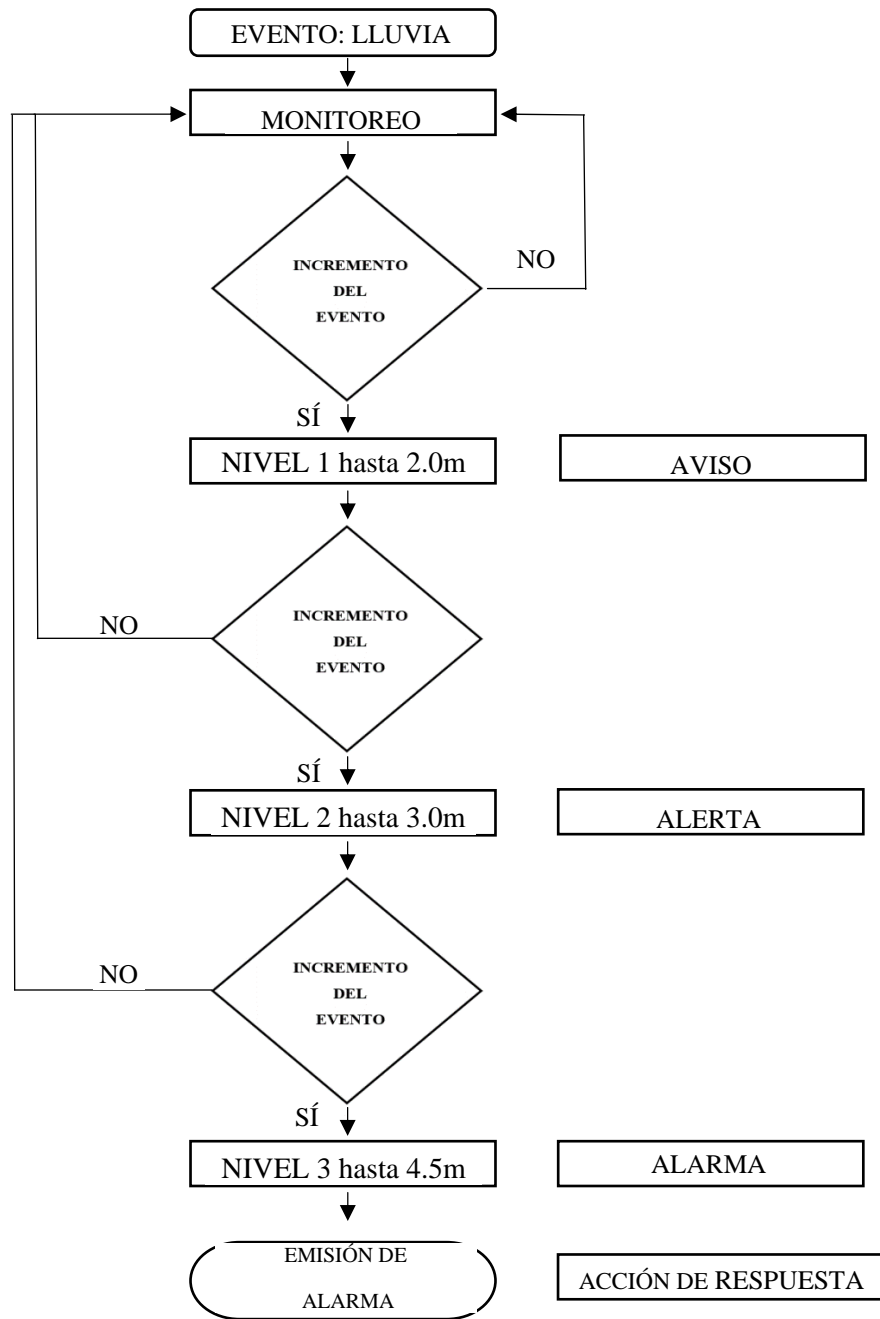
Para el diseño del SAT que se implementará en la comunidad se seleccionó un dispositivo de control activado por un relé de nivel de acuerdo a las diferentes alturas de agua en el río que se irán sensando.

El dispositivo está integrado por una caja para ambientes exteriores, equipado con una luz giratoria y una sirena de aire que se activarán al detectar el nivel de alarma. Los pasos a seguir para la construcción del dispositivo de control son mostrados en la Figura 14 donde se puede observar: (a) ubicación de componentes eléctricos en el tablero, (b) ubicación del riel simétrico en el tablero, (c) anclaje de base para componente sonoro, (d) cableado de componentes en el tablero.



**Figura 14.** Construcción del dispositivo de alarma automático  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

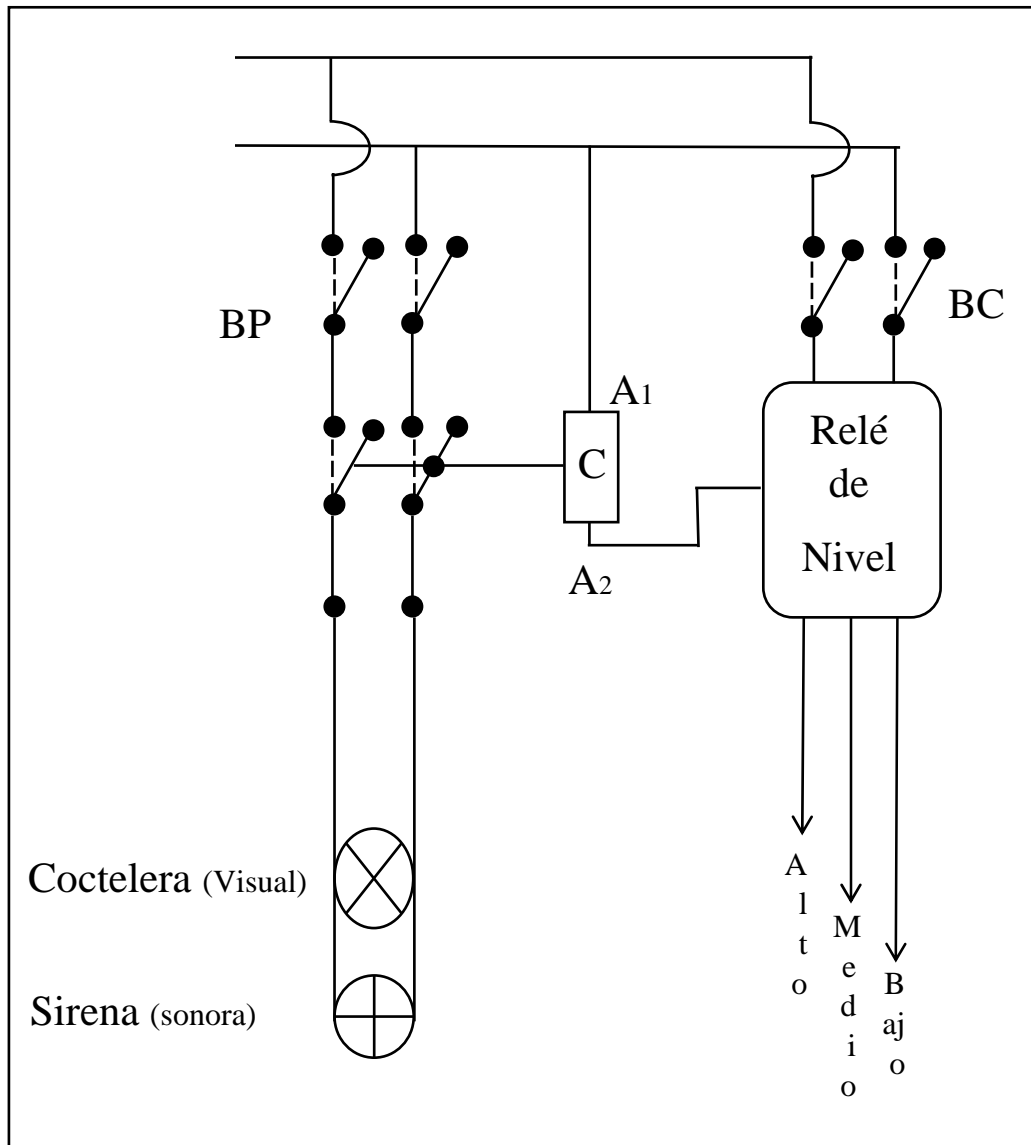
A continuación en la Figura 15 se muestra el diagrama de flujo del Dispositivo de Alarma ante Inundaciones “Las Adjuntas” (D.A.I.L.A).



**Figura 15.** Flujograma de funcionamiento del dispositivo.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



La Figura 16 muestra el funcionamiento de los componentes internos del tablero del dispositivo.



**BP:** Breacker de Potencia

**A1:** Alimentación 1

**C:** Contactor

**BC:** Breacker de Control

**A2:** Alimentación 2

**Figura 16.** Diagrama eléctrico del tablero.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

#### **Fase IV – Implementación el Sistema de Alerta Temprana (SAT) en la comunidad “Las Adjuntas”.**

La implementación del SAT de la comunidad “Las Adjuntas” se basó en el criterio establecido por la OEA, el cual considera que dichos sistemas se fundamentan en la participación de la comunidad haciendo uso de instrumentos básicos (pluviómetros, limnímetros) operados e instalados por ellos mismos sin la necesidad de contar con organismos públicos o privados.

Entre las etapas involucradas en la implementación del SAT se incluyen: a) reconocimiento y socialización del territorio, b) ubicación e instalación de los componentes, c) desarrollo de acciones de respuesta.

Para el reconocimiento y socialización del territorio es necesario: a) comprender cuales son los fenómenos hidrometeorológicos que ocurren con mayor frecuencia y como estos pueden incidir en sus habitantes, b) evaluar la capacidad que poseen las comunidades para enfrentar eventos adversos y que factores pueden comprometer una respuesta efectiva. Para lograr esta etapa se dictaron charlas explicativas sobre la lluvia y sus efectos y se reforzaron los conocimientos previos en esta comunidad en materia de gestión de riesgos de desastres.

Con respecto a la ubicación e instalación de los componentes, esta investigación se basó en la sugerencia del manual Sistema de Alerta Temprana ante Inundaciones en Cuencas Menores de la Federación Internacional de sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja que sugiere que para poblaciones sin registros de datos hidrometeorológicos la cantidad de pluviómetros a instalar sea de dos (2) como mínimo y una escala limnométrica. Las coordenadas de la ubicación de los pluviómetros se determinaron con el uso de un GPS y la del limnómetro según las condiciones físicas presentes en la comunidad.

Para la correcta ubicación de los pluviómetros se cumplió con las siguientes condiciones, estas son sugeridas por la OEA: a) se ubicaron en sitios accesibles a los voluntarios que harán las lecturas; b) se seleccionó un área libre de árboles que puedan obstaculizar la caída de la lluvias; c) se ubicaron nivelando el terreno a metro y medio (1.50m) sobre nivel del suelo, evitando cualquier inclinación del apoyo del instrumento.

La ubicación del limnómetro principalmente dependía de las características del entorno aprovechando las estructuras existente para su colocación, las condiciones que se consideraron para ello fueron: a) se realizó la medición del río en época seca a fin de ubicar el nivel cero (0) o de referencia en la escala limnométrica; b) su ubicación es accesible a las personas lo que permite tener una clara percepción visual para el monitoreo del evento; c) la escala fue fijada a la pasarela y empotrada a un (1) por debajo del lecho del río garantizando así su estabilidad y durabilidad.

La ubicación e instalación del dispositivo de alerta temprana se realizó bajo los siguientes criterios: a) su ubicación corresponde al área central de la comunidad lo que garantiza que la alarma podrá ser captada por todos los miembros de la comunidad; b) se encuentra a una altura segura respecto al nivel de suelo pero accesible para su mantenimiento.

Para el desarrollo de acciones de respuesta de la comunidad ante la presencia de una inundación se contó con la colaboración de protección civil y los bomberos, quienes hicieron charlas reforzando los conocimientos con los que cuenta esta comunidad donde ya en proyectos anteriores se habían definido rutas de escape, refugios y sitios seguros ante una inundación.

A continuación en la Figura 17 se muestran los pasos para la implementación del SAT ante Inundaciones desarrollados en la comunidad “Las Adjuntas”:



**Figura 17.** Implantación del SAT ante Inundaciones.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

#### **Fase V - Adiestramiento a las personas sobre el funcionamiento del SAT seleccionado.**

Con la finalidad de que el SAT sea utilizado por la comunidad y su implementación llegue a ser sostenible en el tiempo se debe lograr la organización comunitaria a través de actividades que refuercen los conocimientos de gestión de riesgos de desastres y ventajas del uso de los sistemas de alerta temprana. Este proceso organizativo implica adquirir responsabilidades por parte de los líderes y de todos los miembros de la comunidad, es fundamental que exista: a) participación de todos sin ningún tipo de distinción, b) un dialogo abierto entre los miembros de la comunidad que permita la toma de decisiones acertadas, c) decisiones y acuerdos tomados en asamblea general deben ser respetadas por todos.

Para establecer el éxito del adiestramiento, a los miembros de la comunidad donde se implementó el SAT es necesario el reconocimiento de las amenazas, las vulnerabilidades y los riesgos a los que están expuestos, así como las acciones que deben ejecutar como respuesta en caso de inundaciones. En esta investigación para lograr este objetivo se diseñó un programa de capacitación a dos grupos uno integrado a los líderes comunitarios y otro para el resto de la comunidad.

A continuación se muestra el programa de adiestramiento llevado a cabo en la comunidad, en cada charla se utilizó un lenguaje y material sencillos, de fácil comprensión, con la finalidad de captar su atención y lograr la máxima retención de su parte. Estas charlas se desarrollaron en base a dos grupos, en la Figura 18 se muestra el contenido de las charlas impartidas a los líderes comunitarios y en la Figura 19 las correspondientes a todos los miembros de la comunidad.

CHARLA	DESCRIPCIÓN
1	Como lograr la organización comunitaria, mostrando los beneficios y las responsabilidades que deben tener como miembros activos del SAT.
2	Como se debe realizar la observación y el monitoreo de la lluvia y del nivel del río.

**Figura 18.** Contenido de charlas para miembros de la comunidad.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

CHARLA	DESCRIPCIÓN
1	Presentar a los miembros de la comunidad los alcances del Sistema Comunitario de Alerta Temprana ante Inundaciones, destacando la importancia de la integración de la comunidad en todo el proceso de diseño, operación y mantenimiento del mismo.
2	Presentar el diseño del SAT ante inundaciones, destacando los sitios donde estarán ubicados los pluviómetros, limnímetros, radios de comunicación y alarmas, así como los umbrales de lluvia y de niveles del río.
3	Explicar la importancia de la observación de la lluvia y de los niveles del río, destacando la necesidad de cuidar los equipos instalados (pluviómetros, limnómetro) y cómo los miembros de la comunidad pueden contribuir a su cuidado.
4	Explicar qué medio será utilizado para dar la alerta ante una eventual inundación (aviso casa por casa, alarma sonora, etc.).

**Figura 19.** Contenido de charlas para miembros de la comunidad.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

### **Entrega del SAT ante inundaciones comunidad “Las Adjuntas”**

En asamblea general se realizó la entrega del SAT ante la amenaza de inundaciones a los miembros de la comunidad “Las Adjuntas”, el cual consta de dos instrumentos y un dispositivo de alarma automático, toda la información está disponible en el acta de entrega ubicada en la sección de ANEXOS.

## CÁPITULO IV

### ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación se presentan los análisis y resultados correspondientes a los datos obtenidos de cada una de las fases aplicadas, a fin de realizar las conclusiones y en base a ello dar las recomendaciones pertinentes.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la **FASE I**. La comunidad “Las Adjuntas” y su población están expuestas a distintos tipos de vulnerabilidades.

En la Figura 20 se aprecia la vulnerabilidad natural reflejada en la falta de mantenimiento en el cauce del río Retobo, el mismo presenta en sus márgenes (a) exceso de malezas, (b) escombros, (c) una elevada cantidad de sedimentos, (d) basura y desperdicios.



**Figura 20:** Situación actual del Río Retobo.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

La Figura 21 muestra la vulnerabilidad física asociada al medio de comunicación entre la comunidad y las zonas aledañas es a través de una pasarela (a) ubicada sobre el cauce del río Retobo y a la margen izquierda otra vía en malas condiciones (b).



**Figura 21.** Vías de acceso a la comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

Un segmento de la población residente de la comunidad “Las Adjuntas” está asentada en las márgenes del río Retobo; en la Figura 22 se observan viviendas en la margen derecha e izquierda lo que aumenta el riesgo a sufrir daños por las inundaciones.



**Figura 22.** Ubicación de viviendas en las márgenes del Río Retobo.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



En la Figura 23 se realiza un resumen referente a los diferentes tipos de vulnerabilidades.

<b>TIPO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN EN LA COMUNIDAD "LAS ADJUNTAS"</b>
<b>VULNERABILIDAD NATURAL</b>	El río Retobo en el que se desarrolla la comunidad presenta exceso de malezas, erosión del suelo y grandes cantidades de basura que contribuyen a su contaminación influyendo negativamente en el desarrollo de sus actividades.
<b>VULNERABILIDAD FÍSICA</b>	Las infraestructuras más vulnerables se corresponden con las residencias conformadas por viviendas informales. La existencia de una sola vía de comunicación lo que hace más vulnerable a sus habitantes en el análisis de líneas vitales.
<b>VULNERABILIDAD SOCIAL</b>	Existe poca o ninguna organización comunitaria que les permita estar bien preparados para el manejo del riesgo, la mitigación y la prevención ante los desastres asociados a las inundaciones.
<b>VULNERABILIDAD ECONÓMICA</b>	Los habitantes de la comunidad son personas de escasos recursos económicos lo cual influye directamente en la capacidad de respuesta y recuperación ante situaciones de desastres.
<b>VULNERABILIDAD TÉCNICA</b>	Actualmente la comunidad dispone de instrumentos para efectuar la medición de lluvia, monitoreo y alerta de los niveles de agua en el río pero se requiere de programas de capacitación permanentes en materia de sistemas de alerta temprana.

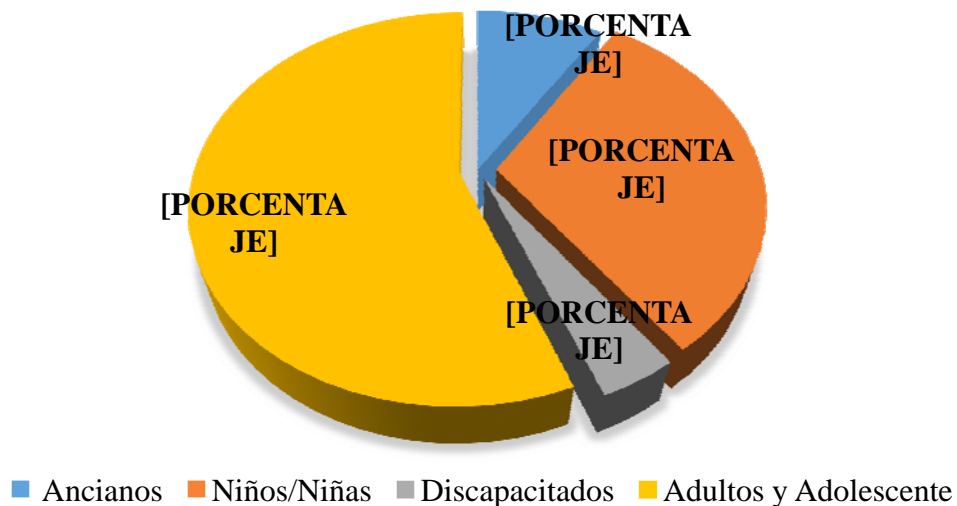
**Figura 23.** Análisis de vulnerabilidad comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

Los resultados de la **FASE II** La población de la comunidad “Las Adjuntas” se encuentra discriminada en adultos/adolescentes, ancianos, niñas/niños y discapacitados. La Tabla 1 muestra la distribución de la población en la comunidad “Las Adjuntas” y el Gráfico 1 muestra la representación gráfica de la distribución de la población.

**Tabla 1.** Distribución de la población en la comunidad “Las Adjuntas”.

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Relación (%)</b>
Niños/Niñas	53	31
Ancianos	16	9
Discapacitados	6	4
Adultos y adolescentes	96	56
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>100</b>

**Población Comunidad "Las Adjuntas"**



**Gráfico 1.** Distribución de la población comunidad “Las Adjuntas”

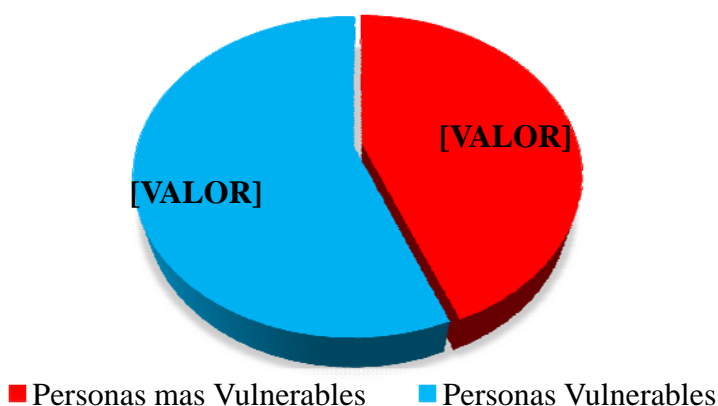
La población de la comunidad “Las Adjuntas” es de ciento setenta y un (171) personas y la distribución porcentual es la siguiente: 56% la conforman adultos y adolescentes, un 31% son niños/niñas, el segmento correspondiente al número de ancianos la representa un 9% y la cantidad de discapacitados representa un 4%.

Según la Federación internacional de Sociedades de la Cruz roja y la Media Luna Roja expresa que “... grupos potencialmente vulnerables: niños pequeños, mujeres embarazadas y madres lactantes, personas mayores sin apoyo familiar y personas discapacitadas”, la Tabla 2 muestra el total de personas que son vulnerables y las más vulnerables y en el Gráfico 2 su representación gráfica.

**Tabla 2.** Cantidad de personas vulnerables y las más vulnerables.

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Relación (%)</b>
Vulnerable	96	56
Más Vulnerable	75	44
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>100</b>

**Porcentaje de Personas mas Vulnerables**



**Gráfico 2.** Ponderación personas vulnerables y más vulnerables.

Al analizar la distribución de la población se puede apreciar que al menos un 44% son más vulnerables al momento de ocurrir un desastre, esto se debe principalmente a la incapacidad de responder apropiadamente cuando se produce una inundación este grupo involucra a niños (as), ancianos y personas con discapacidad.

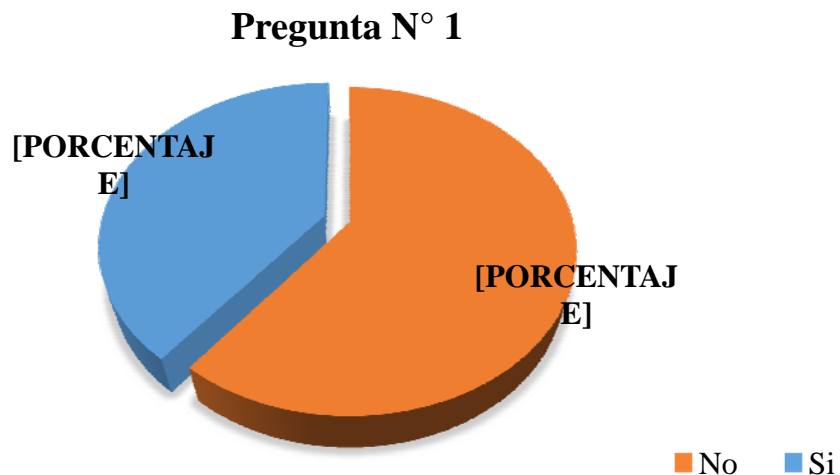
A continuación los resultados de la aplicación de la primera encuesta.

**Pregunta N° 1:** ¿Sabe usted lo que es un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 3 muestra el resultado de la pregunta 1 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 3.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 1

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Si	13	39
No	20	61
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 3.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 1.

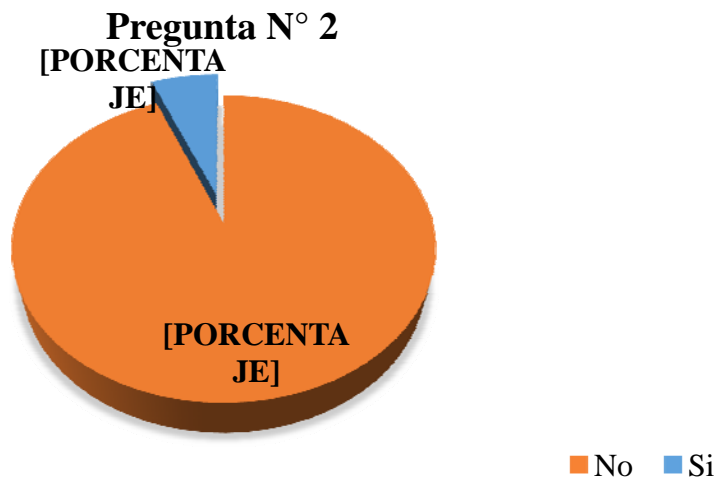
El resultado fue que el 61% de los encuestados no tienen conocimientos acerca del Sistema de Alerta Temprana mientras que el 39% afirmo si tener conocimiento del mismo.

**Pregunta N° 2:** ¿Existe algún instrumento que permita alertar a la comunidad cuando ocurre una inundación?

La Tabla 4 muestra el resultado de la pregunta 2 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 4.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	02	6
No	31	94
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 4.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 1.

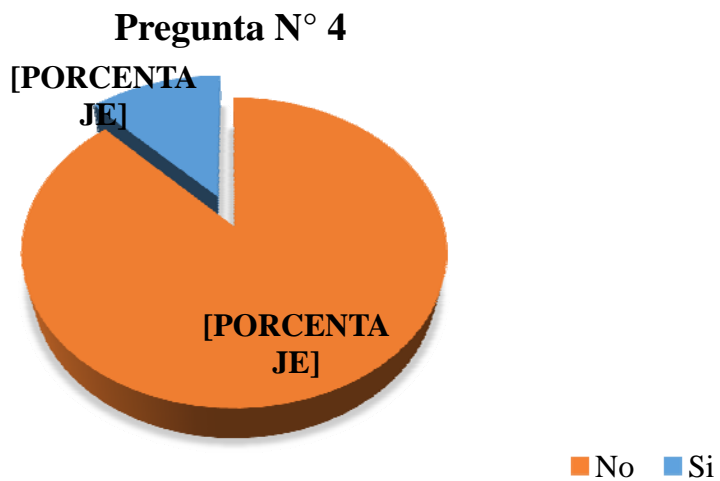
En la comunidad del 94% de los encuestados respondió que no contaban con instrumentos de alerta mientras que el 6% afirmo que si existían.

**Pregunta N° 4:** ¿Ha recibido alguna charla sobre lo que es un sistema de alerta temprana?

La Tabla 5 muestra el resultado de la pregunta 4 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 5.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	04	12
No	29	88
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 5.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 1.

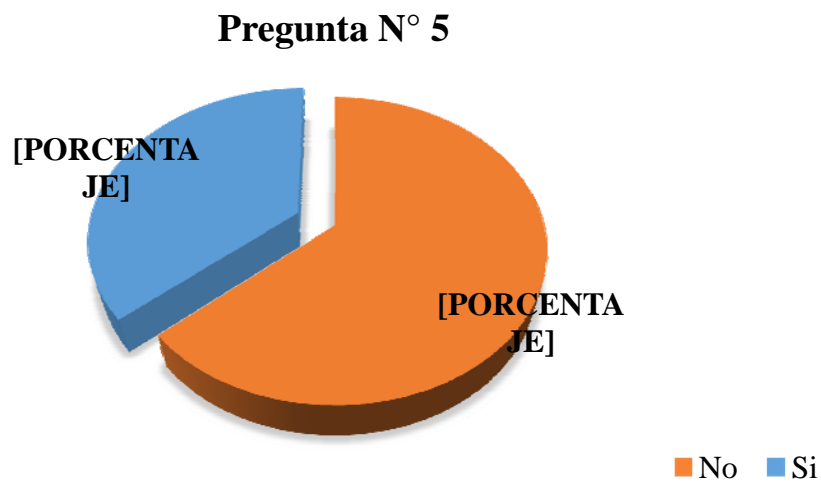
En esta pregunta un 88% de los encuestados afirmaron que no han recibido charlas referentes a los SAT en contraste con un 12% que si han recibido.

**Pregunta N° 5:** ¿Durante una inundación ha podido resguardarse con suficiente tiempo de antelación?

La Tabla 6 muestra el resultado de la pregunta 5 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 6.** Resultados de la pregunta 5. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	12	36
No	21	64
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 6.** Resultado de la pregunta 5. Cuestionario 1.

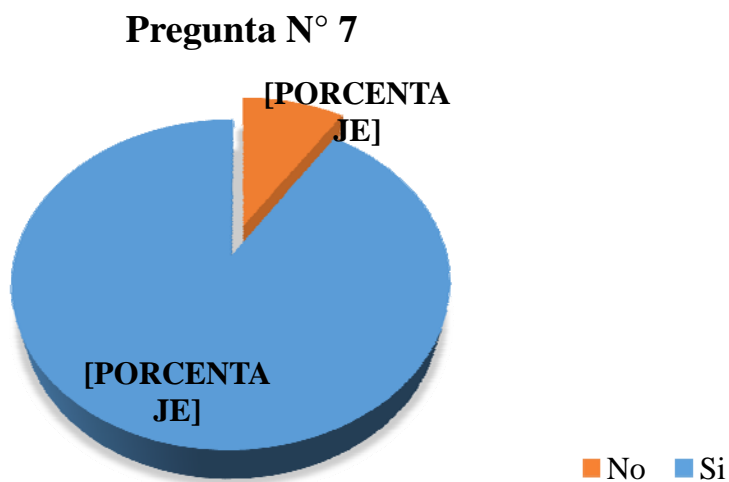
El 64% de las personas respondieron que no cuentan con suficiente tiempo de antelación versus un 36% que afirma si han podido resguardarse a tiempo.

**Pregunta N° 7:** ¿Considera usted que se beneficiaría la comunidad con un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 7 muestra el resultado de la pregunta 7 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 7.** Resultados de la pregunta 7. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	30	91
No	03	9
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 7.** Resultado de la pregunta 7. Cuestionario 1.

Un 91% de los encuestados opina que la aplicación de un SAT, si beneficiaría a la comunidad contra un 9% que opinó que no los beneficiaría.

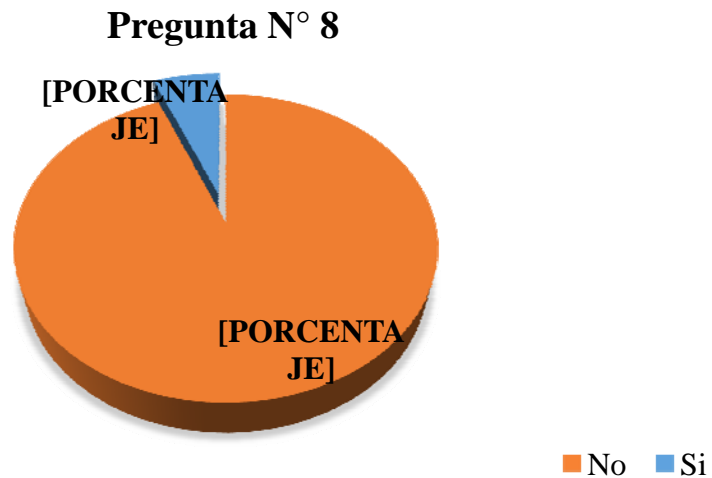


**Pregunta N° 8:** ¿La comunidad se encuentra organizada en caso de inundación?

La Tabla 8 muestra el resultado de la pregunta 8 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 8.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	02	6
No	31	94
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 8.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 1.

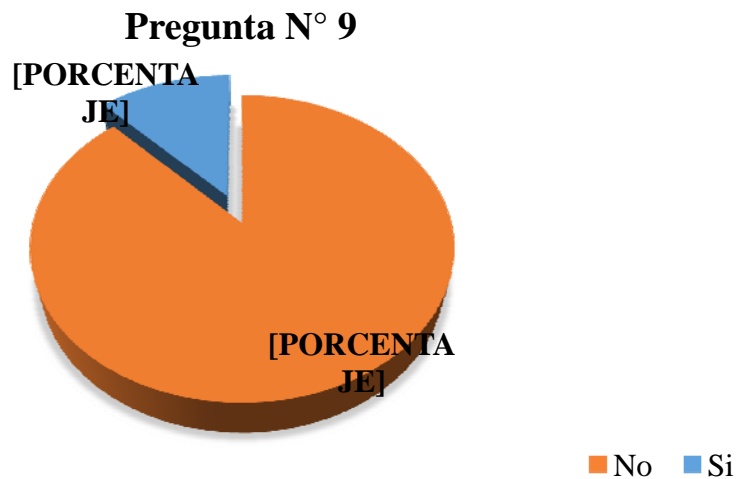
El 94% de las personas a las que se les fue aplicada la encuesta opinaron que la comunidad tiene nula o muy poca organización, contra un 6% que afirmaron estar organizados.

**Pregunta N° 9:** ¿Existen líderes comunitarios preparados en gestión de riesgo a los que usted pueda dirigirse en caso de presentarse una emergencia?

La Tabla 9 muestra el resultado de la pregunta 9 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 9.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	04	12
No	29	88
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 9.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 1.

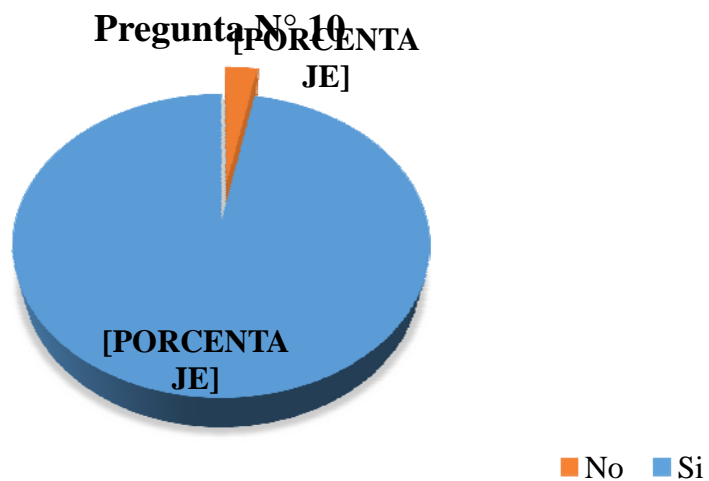
El 88% de las personas encuestadas opinó que no contaban con líderes comunitarios versus un 12% que afirmó que si existían.

**Pregunta N° 10:** ¿Le gustaría que en la comunidad se implementara un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 10 muestra el resultado de la pregunta 10 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 10.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 1

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	32	97
No	01	3
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100</b>



**Gráfico 10.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 1.

Para implementar un SAT es importante contar con la aprobación de la comunidad, en tal sentido un 97% de los entrevistados opino que le gustaría contar con dicho sistema en contraste con un 3% que opino que no les gustaría.

Los resultados de la aplicación de la **FASE III** se muestran a continuación:

La Figura 24 se aprecia el pluviómetro comunitario elaborado para el SAT ante inundaciones de la comunidad “Las Adjuntas”.



**Figura 24.** Pluviómetros comunitarios.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

La escala limnométrica con puede ser apreciada en la Figura 25 mostrada a continuación.



**Figura 25.** Escala limnométrica.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

En la Tabla 11 se describen las escalas de alerta demarcadas en la estructura metálica que conforman al limnómetro, las mismas fueron acordadas por los miembros de la comunidad.

**Tabla 11.** Escala de alerta.

<b>Tipo de alerta</b>	<b>Condición de la alerta</b>	<b>Descripción</b>
Aviso	<b>VERDE</b>	En este nivel todos deben estar preparados ya que se está desarrollando un evento que requiere de un monitoreo constante de la crecida del río.
Atentos	<b>AMARILLO</b>	Cuando la tendencia del evento es a aumentar se deben intensificar las actividades de monitoreo ya que puede implicar situaciones de inminente riesgo, la comunicación entre los miembros de la comunidad es crucial.
Alarma	<b>ROJO</b>	Cuando la inundación es inminente se deben activar todos los protocolos de emergencia, planes de evacuación, la comunicación con los cuerpos de protección civil, los servicio de emergencia, con la finalidad de dar respuesta a la eventualidad con la mayor celeridad y eficiencia para evitar el desastre.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

El funcionamiento del Dispositivo Automático ante Inundaciones Las Adjuntas D.A.I.L.A. se explica a continuación:

Se colocaron en los escalones del muro de gavión del Río Retobo tres (3) electrodos de control de nivel de agua; el primero se ancló a nivel del lecho de río, el

segundo en un nivel bajo y el tercero en un nivel alto o critico conectados por medio de cableado individual hasta el tablero, al momento en el que el río alcanza la altura critica de 3,50m el relé de nivel de líquidos conductores activa el contactor el cual enciende la sirena de motor y la luz giratoria difundiendo la señal de alarma a toda la comunidad.

En la Figura 26 se aprecian los componentes del Dispositivo de Alerta ante Inundación Las Adjuntas (D.A.I.L.A):



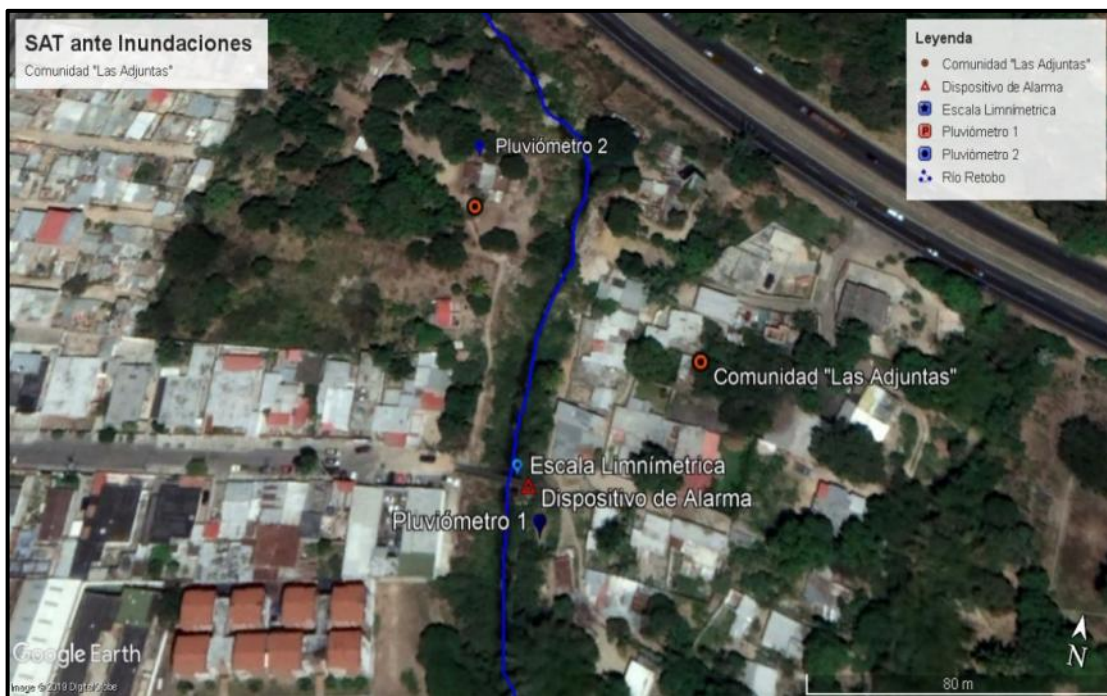
1	Breacker principal de potencia 20A
2	Breacker secundario de control 6A
3	Contactor 220V 50A
4	Relé de nivel de líquidos conductores 110V-220V
5	Sirena De Motor MS-290 (120db)
6	Luz giratoria 220v 60Hz
7	Luz piloto para control de tablero
8	Electrodos control de nivel de agua

**Figura 26.** Componentes del Dispositivo de Alerta ante Inundaciones Las Adjuntas.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

En cuanto a la implementación del SAT en la comunidad “Las Adjuntas” se obtuvieron los siguientes resultados correspondientes a la **FASE IV**:

En la Figura 27 se muestra la ubicación de cada uno de los componentes del sistema; estos quedaron distribuidos de la siguiente manera: a) pluviómetro 1 ( $10^{\circ}16'03.59''N$ ;  $68^{\circ}00'46.18''O$ ) elev. 507m; b) pluviómetro 2 ( $10^{\circ}16'5.61''N$ ;  $68^{\circ}00'47.62''O$ ) elev. 509m; c) dispositivo de alerta ( $10^{\circ}16'2.49''N$ ;  $68^{\circ}0'46.24''O$ ) elev. 507m; d) escala limnométrica ( $10^{\circ}16'2.47''N$ ;  $68^{\circ}00'46.43''O$ ) elev. 508m; sus coordenadas están expresadas en términos de latitud y longitud respectivamente



**Figura 27.** Ubicación de los componentes que conforman el SAT ante inundaciones de la comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Google Earth (2018)

Los siguientes resultados corresponden a la **FASE V** sobre la aplicación de las charlas. La Tabla 12 muestra las fechas de cada una de las capacitaciones a los líderes comunitarios.

**Tabla 12.** Capacitación a líderes de la comunidad.

<b>CHARLA</b>	<b>FECHA</b>
Organización comunitaria, beneficios y responsabilidades como miembros activos del SAT.	15/09/2018
La observación y el monitoreo de la lluvia y del nivel del río.	15/09/2018

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez (2018)

La Tabla 13 muestra las fechas de cada una de las capacitaciones a los miembros de la comunidad.

**Tabla 13.** Capacitación a líderes de la comunidad.

<b>CHARLA</b>	<b>FECHA</b>
Alcances del Sistema Comunitario de Alerta Temprana ante Inundaciones.	20/10/2018
Presentación del diseño del SAT ante inundaciones, ubicación de los pluviómetros, limnómetro y emisión de alarmas.	24/11/2018
Funcionamiento del SAT implementado en la comunidad y el cuidado de los equipos instalados (pluviómetros, limnómetro).	30/11/2018
Entrega del SAT a la comunidad	02/12/2018

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez (2018)



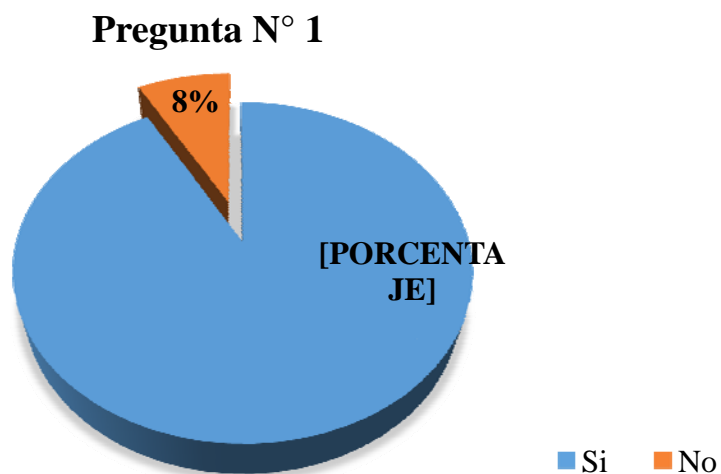
Análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de la segunda encuesta.

**Pregunta N° 1:** ¿Sabe usted lo que es un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 14 muestra el resultado de la pregunta 1 y su gráfico correspondiente

**Tabla 14.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	23	92
No	2	8
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



**Gráfico 11.** Resultado de la pregunta 1. Cuestionario 2.

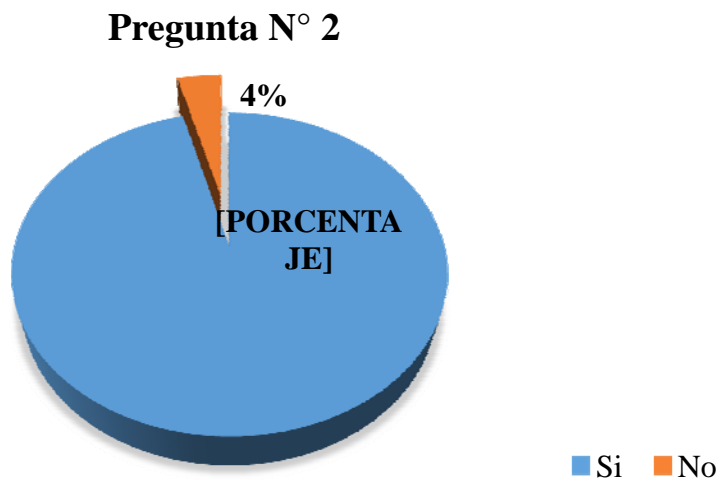
El resultado de esta pregunta es que el 92% de los encuestados ahora si tienen conocimientos acerca del Sistema de Alerta, un 8% expreso no saber sobre sistemas de alerta temprana.

**Pregunta N° 2:** ¿Existe algún instrumento que permita alertar a la comunidad cuando ocurre una inundación?

La Tabla 15 muestra el resultado de la pregunta 1 y su gráfico correspondiente

**Tabla 15.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	24	96
No	1	4
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



**Gráfico 12.** Resultado de la pregunta 2. Cuestionario 2

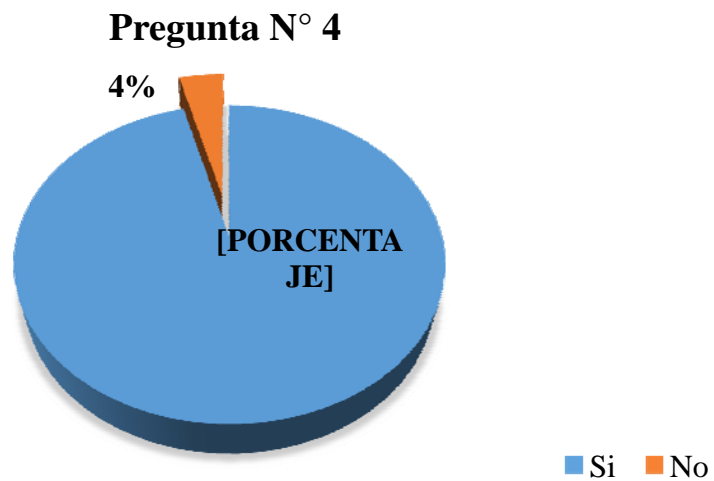
El 96% de los encuestados dijo que si contaban con instrumentos de alerta y un 4% opino que no existían.

**Pregunta N° 4:** ¿Ha recibido alguna charla sobre lo que es un sistema de alerta temprana?

La Tabla 16 muestra el resultado de la pregunta 4 y su gráfico correspondiente

**Tabla 16.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	24	96
No	1	4
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



**Gráfico 13.** Resultado de la pregunta 4. Cuestionario 2.

Un 96% de los encuestados afirmaron que si recibieron charlas referentes a los SAT y el 4% restante opinó no haber recibido alguna charla sobre estos sistemas.

**Pregunta N° 7:** ¿Considera usted que se beneficiaría la comunidad con un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 17 muestra el resultado de la pregunta 7 y su gráfico correspondiente.

**Tabla 17.** Resultados pregunta 7. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	25	100
No	00	00
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Pregunta N° 7**



■ Si ■ No

**Gráfico 14.** Resultado de la pregunta 7. Cuestionario 2

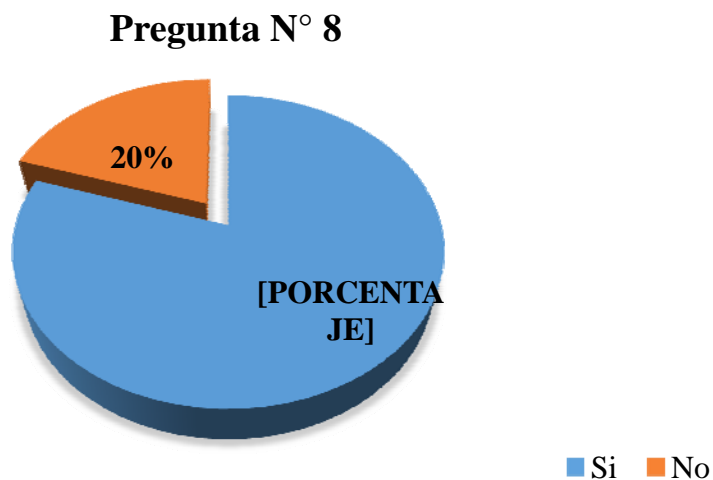
Una vez implementado el SAT en la comunidad el 100% de los encuestados opinaron que la instalación de este sistema si los beneficiaria.

**Pregunta N° 8:** ¿La comunidad se encuentra organizada en caso de inundación?

La Tabla 18 muestra el resultado de la pregunta 8 y su gráfico correspondiente

**Tabla 18.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	20	80
No	5	20
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



**Gráfico 15.** Resultado de la pregunta 8. Cuestionario 2

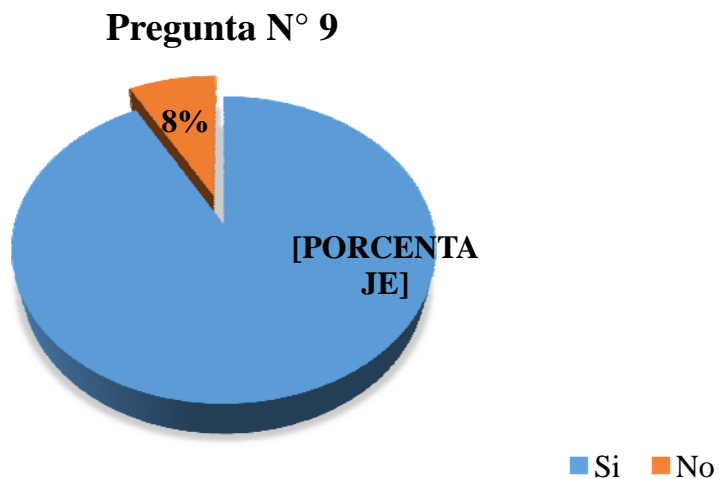
El 80% de las personas a las que se les fue aplicada el cuestionario opinaron que en la comunidad existe una mejor organización, contrario a un 20% que afirmó no estar organizados en caso de una inundación.

**Pregunta N° 9:** ¿Existen líderes comunitarios preparados en gestión de riesgo a los que usted pueda dirigirse en caso de presentarse una emergencia?

La Tabla 19 muestra el resultado de la pregunta 9 y su gráfico correspondiente

**Tabla 19.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 2.

Alternativa	Frecuencia	Ponderación (%)
Si	22	92
No	3	8
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



**Gráfico 16.** Resultado de la pregunta 9. Cuestionario 2.

Un 92% de los encuestados opinó que cuentan con líderes para dirigir, coordinar y comunicar todo lo referente a gestión de riesgo pero un 8% expreso no contar con líderes comunitarios.

**Pregunta N° 10:** ¿Le gustaría que en la comunidad se implementara un Sistema de Alerta Temprana?

La Tabla 20 muestra el resultado de la pregunta 10 y su gráfico correspondiente

**Tabla 20.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 2

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Ponderación (%)</b>
Si	25	100
No	00	00
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Pregunta N° 10**



**Gráfico 17.** Resultado de la pregunta 10. Cuestionario 2.

Para implementar un SAT es importante contar con la aprobación de la comunidad, en tal sentido el 100% de los entrevistados opino que le gustaría contar con dicho sistema.

## CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados para el desarrollo de esta investigación, se presentan las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que la comunidad presenta diferentes tipos de vulnerabilidad: natural, física, económica, social y técnica, el resultado de la interacción de estos factores constituyen la vulnerabilidad global a la que están expuestos los miembros de la comunidad.
2. Un 61% de los habitantes de la comunidad manifestaron no tener conocimientos sobre lo que es un SAT ante inundaciones
3. El diseño del SAT ante la amenaza de inundaciones para la comunidad “Las Adjuntas” cuenta con pluviómetros para la medición de la lluvia, un limnómetro para medir los niveles de agua en el río Retobo y un dispositivo de alarma automático.
4. Se implementó satisfactoriamente el SAT en la comunidad a través de la participación y colaboración de la comunidad, el cuerpo de bomberos y protección civil Carabobo.
5. Se logró en un 100% el adiestramiento de las personas.



## RECOMENDACIONES

Con la finalidad de mejorar los planes en gestión de riesgo de desastres se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Se sugiere al CIHAM-UC seguir con las líneas de investigación donde se promueva la gestión de riesgo de desastres e involucren acciones para promover la implementación de los SAT ante inundaciones en otras comunidades. Así mismo promover la realización de trabajos de grado para:
  - 1.1. Mantener la información actualizada en cuanto a la precipitación, debido a que las temporadas de lluvias pueden variar en cuanto a intensidad y duración.
  - 1.2. Realizar la actualización periódica de los documentos técnicos como mapas de vulnerabilidad, planicies inundables, rutas de evacuación, entre otros, con la finalidad de contar con información real sobre los cambios del entorno y adaptar el SAT a cada uno de ellos.
  - 1.3. Lograr la sostenibilidad del SAT ante inundaciones se debe disponer de una capacitación continua de los beneficiados por parte de las instituciones responsables de promover la gestión del riesgo de desastres.
  - 1.4. Realizar simulacros periódicamente en la comunidad para permitir evaluar y ajustar los protocolos de respuesta; y en la medida de lo posible se debe realizar el seguimiento del SAT implementado a fin de mejorar y fortalecer el diseño original de forma progresiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, Fidas G. (2012). El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Sexta edición. Caracas, Venezuela.

Base de datos EM-DAT. (2018, Marzo). Resumen estadístico: EM-DAT contains data on disasters from 1900 to the present day.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). (2018, Marzo). Cred Crunch 50: Natural disasters in 2017 - Lower mortality, higher cost. Université catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponible en: <https://www.emdat.be/publications> (Consulta: 2018, Abril 17).

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2014). Serie de Fascículos Inundaciones. Secretaría de Gobernación. Versión electrónica. Disponible en: <https://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>

Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. Disponible en: [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N.º 5.908 (Extraordinario), Febrero 19, 2009. Disponible en: [http://www.cgr.gob.ve/site\\_content.php?Cod=0488](http://www.cgr.gob.ve/site_content.php?Cod=0488)

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). (s.f). Secretaría Ejecutiva. Glosario. Recuperado de: <https://conred.gob.gt/site/documentos/glosario.pdf> (Consulta: 2018, Abril 03).

- Dávila, Dilma (2016). Sistemas de Alerta Temprana ante Inundaciones en América Latina. Primera Edición. Lima, Perú. Disponible en: [www.solucionespracticas.org](http://www.solucionespracticas.org)
- Del Granado, S.; Stewart, A.; Borbor, M.; Franco, F.; Tauzer, E.; Romero M. (2016). Sistemas de Alerta Temprana para Inundaciones: Análisis Comparativo de Tres Países Latinoamericanos. Institute for Advanced Development Studies (INESAD), La Paz, Bolivia.
- Díaz y Robles (2016). Evaluación del grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el sector popular de “Las Adjuntas”, del municipio Naguanagua, estado Carabobo. Universidad de Carabobo, Valencia.
- El Carabobeño. (2016, Diciembre 01). Lluvias en Carabobo: desaparecidos, colapso e inundaciones. Recuperado de: <https://www.el-carabobeno.com/lluvias-carabobo-desaparecidos-colapso-e-inundaciones/> (Consulta: 2018, Abril 22).
- Estrategia Internacional para Reducción de Desastres (EIRD). Vivir con el Riesgo, Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Versión 2004. Volumen II Anexos. Naciones Unidas. Nueva York y Ginebra.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) Las Américas. (2004). Terminología: Términos Principales Relativos a la Reducción del Riesgo de Desastres. Recuperado de: <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm> (Consulta: 2018, Abril 02).
- Farías, Bettys.; Márquez, Adriana.; Guevara, Edilberto.; Romero, Antonio. (2017). Una Metodología para Prevenir y Afrontar el Riesgo Hidrológico en la Zona Norte del Municipio Naguanagua Estado Carabobo – Venezuela. Revista Encuentros 1(1): 86-102.
- Hernández, S. Roberto; Fernández, C. Carlos y Baptista, L. María del Pilar (2014). Metodología de la Investigación. Quinta edición. México, DF

Herrera y Ramos (2018). Evaluación de medidas estructurales para la mitigación de riesgo de desastre en la comunidad popular de las adjuntas del municipio Naguanagua, estado Carabobo. Universidad de Carabobo, Valencia.

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (s.f) ¿Qué es un desastre? Recuperado de: <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/> (Consulta: 2018, Abril 03).

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (s.f). Gestión de Desastres. Recuperado de: <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/gestion-de-desastres/> (Consulta: 2018, Abril 03).

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (s.f) ¿Qué es la vulnerabilidad? <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/que-es-un-desastre/que-es-la-vulnerabilidad/>. (Consulta: 2018, diciembre 15)

Ley del Sistema Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.557, (Extraordinario), noviembre 13, 2001.

Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.095, (Extraordinario) enero 09, 2009. Recuperado de: [https://www.ifrc.org/docs/IDRL/Venezuela-ley\\_G.I.R.S.T.pdf](https://www.ifrc.org/docs/IDRL/Venezuela-ley_G.I.R.S.T.pdf)

Ley Orgánica de Seguridad de la Nación. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.594. (Extraordinario) diciembre 18, 2002. Recuperado de: [http://www.mindefensa.gob.ve/emcofanb/wp-content/uploads/2016/09/Ley\\_Seguridad\\_Nacion.pdf](http://www.mindefensa.gob.ve/emcofanb/wp-content/uploads/2016/09/Ley_Seguridad_Nacion.pdf)

- López-García, Juan-David; Carvajal-Escobar, Yesid; Enciso-Arango, Angélica-María. (2016). Sistemas de alerta temprana con enfoque participativo: un desafío para la gestión del riesgo en Colombia. *Revista Luna Azul* (44): 231-246. Universidad de Caldas Manizales, Colombia.
- López Sánchez, José Luis. (2012). Inundaciones Fluviales y Aludes Torrenciales. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas FUNVISIS. Primera Edición, Caracas. Disponible en: [http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/fasciculos/Fasciculo\\_Jose\\_Luis\\_Lopez\\_Sanchez\\_WEB.pdf](http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/fasciculos/Fasciculo_Jose_Luis_Lopez_Sanchez_WEB.pdf)
- Méndez rea, Rosalie. (2016, Noviembre 2016). Zonas de Naguanagua anegadas por desbordamiento del río Cabriales. *El Carabobeño*. Recuperado de: <https://www.el-carabobeno.com/zonas-de-naguanagua-y-valencia-anegadas-por-desbordamiento-de-rio-cabriales/> (Consulta: 2018, Abril 22).
- Norma Venezolana COVENIN 187-92. Colores, dimensiones y símbolos para señales de seguridad. 1era Revisión. Fecha de aprobación Abril 04, 1992.
- Norma venezolana COVENIN 3661:2001 Gestión de riesgos, emergencias y desastres. Definición de términos. Aprobada por FONDONORMA en la reunión del Consejo Superior N° 2001-07 de fecha Julio 25, 2001.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDRS). (2014, Julio-2015, Marzo). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Naciones Unidas. Ginebra, Suiza.
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDRS). (2015). Impacto de los desastres en América Latina y El Caribe 1990-2013. Disponible en: [https://www.unisdr.org/files/48578\\_impactodesastresamericalatinacaribe.pdf](https://www.unisdr.org/files/48578_impactodesastresamericalatinacaribe.pdf) (Consulta: 2018, Abril 18).

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres (UNISDR). (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Disponible en: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Proyecto Regional DIPECHO VII UNESCO-CEPRENAC. Gestión para la Reducción del riesgo de Desastres y Sistemas de Alerta temprana. Manual para docentes. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/sanjose/natural-sciences/proyecto-dipecho/>

Organización Germanwatch. The Global Climate Risk Index. (2019). Recuperado de: [https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019\\_2.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019_2.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2011). Manual sobre Sistemas de Alerta Temprana. 10 preguntas – 10 respuestas. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/San-Jose/pdf/Panama%20MANUAL%20INFORMATIVO.pdf>

Saco, Isabel. (23 de noviembre de 2015). DESASTRES CLIMA: La frecuencia de desastres relacionados con el clima está en claro aumento. Agencia EFE. Recuperado de: <https://www.efe.com/efe/espana/sociedad/la-frecuencia-de-desastres-relacionados-con-el-clima-esta-en-claro-aumento/10004-2771392>

Salcedo, Abraham; Fermín, Carmen; Hernández, José Rafael. (2017). Conceptos Básicos para un SAT Hidrometeorológico. Sistema de Alerta Temprana ante Amenazas Hidrometeorológicas. Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Sánchez-González, D. y Egea-Jiménez, C. (2011). Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales: su aplicación en el estudio de los adultos mayores, en *Papeles de población*, 17, 69.

Secretaría de la Organización de los Estados Americanos (OEA). (2001). Manual para el diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana de inundaciones en cuencas menores. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea91s/manual.pdf>

Silva, J (2008). Metodología de la investigación. Caracas, Venezuela

Wilches-Chaux, Gustavo. (1989). Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán. Disponible en: <http://perugrd.blogspot.com/2017/10/tipos-de-vulnerabilidad.html> (Consulta: 2018, septiembre 06).

## **ANEXOS**



## **Anexo A**

### **Marco normativo legal**

Otros sustentos legales importantes son:

- La Ley Orgánica de Seguridad de la Nación la cual menciona en sus artículos 23, 24 y 25 que el ejecutivo nacional organizará un cuerpo uniformado de bomberos y protección civil que atenderá las emergencias y desastres, este sistema actuará como una gestión social de riesgo desde planificación del estado hasta procesos como reducción de vulnerabilidad ante eventos de orden natural, técnico y social, todo esto con el fin de garantizar la calidad de vida de los ciudadanos por medio de la gestión social de riesgo promoviendo el desenvolvimiento de los aspectos de prevención, preparación , mitigación , respuesta y recuperación ante eventos de orden natural, técnico y social que puedan afectar a la población, sus bienes y entorno.
- Norma COVENIN 187-92. Esta Norma Venezolana establece los colores, símbolos y dimensiones de las señales de seguridad, con el objeto de prevenir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias. Se aplica a todos los lugares residenciales, públicos, turísticos, recreacionales; así como de trabajo a objeto de orientar y prevenir accidentes, riesgos a la salud y facilitar el control de las emergencias, a través de colores, formas, símbolos y dimensiones.
- Norma COVENIN 3661:2001. Esta Norma Venezolana establece la definición de términos que se derivan de la Gestión de Riesgos, Emergencias y Desastres.

## Anexo B

### Anexo B-1



**Figura 30.** Cauce del río Retobo comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



**Figura 31.** Cauce del río Retobo comunidad “Las Adjuntas”.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



**Figura 32.** Cauce del río Retobo año 2016 comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Díaz y Robles. (2016)



**Figura 31.** Cauce del río Retobo año 2019 comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Anexo C



**Figura 32.** Aplicación primer cuestionario comunidad “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Anexo D



**Figura 33.** Entrega SAT ante inundaciones “Las Adjuntas”.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



**Figura 34.** Instalación del dispositivo de alerta automático ante inundaciones “Las Adjuntas”.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

**Anexo E**



**Figura 35.** Habitantes de la comunidad “Las Adjuntas” recibiendo las charlas.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Anexo F



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 DEPARTAMENTO INGENIERIA AMBIENTAL



Fecha de la entrevista: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Grado de instrucción: \_\_\_\_\_ N° de personas del núcleo familiar: \_\_\_\_\_  
 N° de niños: \_\_\_\_\_ N° de ancianos: \_\_\_\_\_ Existe un miembro de la familia que presente alguna discapacidad: \_\_\_\_\_ Cuantos: \_\_\_\_\_

Preguntas	SI	NO
1.- ¿Sabe lo que es un Sistema de Alerta Temprana?		
2.- ¿Existe algún instrumento que permita alertar a la comunidad cuando ocurre una inundación?		
3.- ¿Durante una inundación han recogido algún tipo de datos?		
4.- ¿Ha recibido alguna charla sobre lo que es un Sistema de Alerta Temprana?		
5.- ¿Durante una inundación ha podido resguardarse con suficiente tiempo de antelación?		
6.- ¿Cuenta con los medios para comunicarse de forma directa con Protección Civil o los Bomberos durante una inundación?		
7.- ¿Considera usted que se beneficiaría la comunidad con un Sistema de Alerta Temprana?		
8.- ¿La comunidad se encuentra organizada en caso de inundación?		
9.- ¿Existen líderes comunitarios preparados en gestión de riesgo a los que usted pueda dirigirse en caso de presentarse una emergencia?		
10.- ¿Le gustaría que en la comunidad se implementara un sistema de alerta temprana?		

**Figura 36.** Cuestionario aplicado en la comunidad “Las Adjuntas”.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

## Anexo G

### Anexo G-1



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO INGENIERÍA AMBIENTAL



Estimada Profesora: Ing. Isandra Villegas

El presente instrumento forma parte del Trabajo de Grado, titulado "DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN LA COMUNIDAD "LAS ADJUNTAS", MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO" con la finalidad de que nos permita adquirir y analizar datos mediante los cuales puedan ser comprobadas las hipótesis de la investigación; el presente instrumento estará dirigido a los habitantes del sector en estudio.

El cuestionario consta de diez (10) preguntas del tipo dicotómicas.

Se agradece, evaluar y validar el presente instrumento.

**Figura 37.** Validación de cuestionario aplicado en la comunidad "Las Adjuntas".  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)



## Anexo G-2



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO INGENIERIA AMBIENTAL



### FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS - JUICIO DE EXPERTOS

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los ítems que conforman el instrumento de recolección de datos: cuestionario estructurado con preguntas cerradas para ser aplicado en el estudio de los bachilleres Gabriel A. Blanco S. titular de la cédula de identidad V-18.347.591 y Jesús A. Vásquez Ch. titular de la cédula de identidad V-20.819.162, y que lleva el título: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANTE LA AMENAZA DE INUNDACIONES EN LA COMUNIDAD “LAS ADJUNTAS”, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO”.

#### Instrucciones

Lea cuidadosamente cada pregunta, Marque con una (X) el valor numérico que se le dará a los factores a evaluar los siguientes ítems.

#### Aspectos de evaluación

- ✓ Redacción adecuada
- ✓ Coherencia interna
- ✓ Lenguaje ajustado al nivel
- ✓ Pertinencia con los objetivos a medir

#### Grados de ponderación

- ✓ Excelente (E)
- ✓ Satisfactorio (S)
- ✓ Bueno (B)
- ✓ Regular (R)
- ✓ Deficiente (D)

**Figura 38.** Formato de evaluación de instrumentos - Juicio de expertos.  
**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)

### Anexo G-3

⊕ **TABLA DE EVALUACION**

Ítem	ASPECTOS A CONSIDERAR																			
	Redacción adecuada					Coherencia interna					Lenguaje ajustado al nivel					Pertinencia con los objetivos a medir				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
01																				
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				

CONSIDERACIONES GENERALES	SÍ	NO	OBSERVACIONES
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el informante pueda emitir sus respuestas			
La presentación del instrumento es adecuada. En caso de no ser así señale los aspectos a mejorar			
Los ítems se presentan en un orden lógico-secuencial			
Los ítems son adecuados para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems que deben incluirse y/o eliminarse			

VALIDEZ					
APLICABLE		NO APLICABLE		APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES	

#### DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos	
Cédula de Identidad	
Profesión	
Nivel Académico	
Firma	

**Figura 38.** Tabla de evaluación – Juicio de expertos.

**Fuente:** Blanco G. y Vásquez J. (2018)