



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SENSOR  
DE ALERTA DEL DESBORDE DEL RÍO SHISHO  
UTILIZANDO ARDUINO EN LA MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL COISHCO-SANTA; 2019.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**FLORES HERRADA, JEYSON ANTHONY**

**ORCID: 0000-0003-1728-0427**

**ASESOR**

**MORE REAÑO, RICARDO EDWIN**

**ORCID: 0000-0002-6223-4246**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Flores Herrada, Jeyson Anthony

ORCID: 0000-0003-1728-0427

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **ASESOR**

More Reaño, Ricardo Edwin

ORCID: 0000-0002-6223-4246

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e  
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistema, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Ocaña Velásquez, Jesús Daniel

ORCID: 0000-0002-1671-429X

Castro Curay, José Alberto

ORCID:0000-0003-0794-2968

Sullón Chinga, Jennifer Denisse

ORCID: 0000-0003-4363-0590

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. OCAÑA VELÁSQUEZ JESÚS DANIEL  
PRESIDENTE

MGTR. CASTRO CURAY JOSÉ ALBERTO  
MIEMBRO

MGTR. SULLÓN CHINGA JENNIFER DENISSE  
MIEMBRO

MGTR. MORE REAÑO RICARDO EDWIN  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de Tesis primeramente a Dios, por darme la vida y fortalecer mi camino y por acompañarme siempre y levantarme de mis continuos tropiezos, A mis padres por apoyarme económicamente y sentimentalmente y en especial a mi hermana que siempre está conmigo, gracias a ellos por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y por ultimo a la universidad que me dio la bienvenida y las oportunidades que me brindaron y los conocimientos que me han otorgado.

*Flores Herrada Jeyson Anthony*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente dios gracias a Dios, por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi universidad, gracias a mi universidad por permitirme convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada uno de los docentes que fueron parte de mi formación.

Agradezco especialmente a mi asesor, quien mostro gran desempeño para ayudarme constantemente y tener la paciencia suficiente para guiarme en el transcurso de mi carrera.

Agradezco a mis padres y hermana por apoyarme en todo lo que me propongo en la vida.

*Flores Herrada Jeyson Anthony*

## **RESUMEN**

El presente informe de tesis se desarrolló bajo la línea de investigación de implementación de tecnologías de investigación y comunicación (TIC), La investigación tuvo como objetivo elaborar una propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino - Coishco; 2019, con el fin de salvaguardar vidas y disminuir daños materiales; en cuanto a la metodología de investigación fue de tipo cuantitativa, No experimental siendo la investigación Descriptiva y de corte transversal, con una respuesta de 20 colaboradores de diferentes hogares que viven en las medicaciones del río. Se obtuvieron resultados que un 10% de los encuestados No está de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, mientras que el 90% manifestó que SI están de acuerdo. Por lo tanto, concluyo, que es necesario realizar la propuesta implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho con el fin de salvaguardar vidas y disminuir daños materiales.

**Palabras Clave:** Arduino, desborde, sensor, Tic.

## **ABSTRACT**

This thesis report was developed under the line of research on the implementation of research and communication technologies (ICT). The objective of the research was to develop a proposal for the implementation of an alert sensor for the overflow of the Shisho River using Arduino - Coishco; 2019, in order to safeguard lives and reduce material damage; The design of the research was quantitative, not experimental, being the descriptive and cross-sectional research, with a response from 20 collaborators from different homes that live in the river medications. Results were obtained that 10% of the respondents do not agree with the proposal to implement an alert sensor with Arduino, while 90% said that they do agree. Therefore, it is necessary to carry out the proposed implementation of an alert sensor for the overflow of the Shisho River in order to save lives and reduce material damage.

Keywords: Arduino, overflow, sensor ,Tic.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

EQUIPO DE TRABAJO .....	ii
JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	4
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	6
2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....	8
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Distrito de Coishco .....	10
2.2.2. La empresa investigada.....	12
2.2.2.1. Reseña Histórica del distrito de Coishco.....	12
2.2.2.2. Objetivos organizacionales .....	13
2.2.3. Las tecnologías de la información y comunicaciones.....	14
2.2.3.1. Historia .....	15
2.2.3.2. Las TIC más utilizadas en la empresa investigada.....	15
2.2.3.3. Características de las TIC .....	15
2.2.4. Teoría relacionada con la Tecnología de la investigación .....	16
2.2.4.1. Desbordamiento de los Ríos .....	16
2.2.4.2. Sensor de alerta.....	18
2.2.4.3. Temas relacionados con la tecnología de la investigación.....	19
2.2.4.3.1. Estados de alerta de un SAT .....	19
2.2.4.4. Microcontroladores.....	21
2.2.4.5. Microcontroladores Arduino.....	21
2.2.4.6. Tipos de Arduino.....	21
2.2.4.8. Sensores.....	24
2.2.4.9. Componentes para el sensor de alerta .....	27

III. HIPÓTESIS .....	34
IV. METODOLOGÍA .....	35
4.1. Tipo de la investigación .....	35
4.2. Nivel de la investigación .....	35
4.3. Diseño de la investigación .....	35
4.4. Población y muestra .....	36
4.5. Definición de Operacionalización de variables.....	37
4.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	38
4.6.1. Encuesta.....	38
4.6.2. Cuestionario.....	38
4.7. Recolección de datos.....	38
4.8. Plan de análisis de datos.....	39
4.9. Matriz de consistencia.....	40
4.10. Principios éticos.....	42
V. RESULTADOS .....	44
VI. CONCLUSIONES.....	78
VII. RECOMENDACIONES .....	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	82
ANEXOS .....	88
ANEXO I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	89
ANEXO II: PRESUPUESTO .....	90
ANEXO III: CUESTIONARIO .....	91
ANEXO IV: FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	94
ANEXO V: CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro.1	: Estado de alerta (Sensor de Alerta).....	20
Tabla Nro.2	: Características de Arduino Uno .....	22
Tabla Nro.3	: Características .....	24
Tabla Nro.4	: Función de PIN .....	26
Tabla Nro.5	: Características .....	26
Tabla Nro.6	: Conocimiento sobre sensores de alerta. ....	44
Tabla Nro.7	: Efectividad del sensor de alerta para monitoreo del río. ....	45
Tabla Nro.8	: Implementación de un sensor de alerta en su zona. ....	46
Tabla Nro.9	: Anteriormente hubo un sensor de alerta en su zona.....	47
Tabla Nro.10	: Disminución de riesgo de pérdidas materiales o humanas.....	48
Tabla Nro.11	: Evacuación rápida de la zona de riesgo. ....	49
Tabla Nro.12	: Un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito. ....	50
Tabla Nro.13	: Capacitación de las personas para el manejo del sensor de alerta temprana. ....	51
Tabla Nro.14	: Conocimiento de que es Arduino.....	52
Tabla Nro.15	: utilidad del sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho. ....	53
Tabla Nro.16	: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.....	54
Tabla Nro.17	: beneficio del sensor de alerta a la población.....	56
Tabla Nro.18	: funcionalidad entre los sensores de alerta temprana. ....	57
Tabla Nro.19	: Distribución de los sensores.....	58
Tabla Nro.20	: El sensor de alerta cumple con los objetivos propuestos. ....	59
Tabla Nro.21	: Confiabilidad el sensor de alerta temprano.....	60
Tabla Nro.22	: Dispositivos o herramientas recomendadas del sensor para el desarrollar del SAT. ....	61
Tabla Nro.23	: Agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT.....	62
Tabla Nro.24	: La implementación de un sensor de alerta dará una buena imagen al distrito. ....	63
Tabla Nro.25	: seguridad con la implementación de este sensor de alerta.....	64
Tabla Nro.26	: Consideración de los sensores de alerta temprana son seguros. ....	65
Tabla Nro.27	: Estado que brinda el sensor de alerta. ....	66
Tabla Nro.28	: Resumen General de las Dimensiones .....	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1	Proceso de funcionamiento.....	18
Gráfico Nro. 2	: colores de alerta.....	20
Gráfico Nro. 3	: Arduino Uno.....	22
Gráfico Nro. 4	: Arduino Mega.....	23
Gráfico Nro. 5	: Arduino Nano.....	23
Gráfico Nro. 6	: Ultrasonido HC-SR04.....	26
Gráfico Nro. 7	: Diodo emisor de luz (LED).....	27
Gráfico Nro. 8	: Componentes de un LED.....	28
Gráfico Nro. 9	: LCD Salida de 2x16.....	29
Gráfico Nro. 10	: Resistencia.....	29
Gráfico Nro. 11	: Relay.....	30
Gráfico Nro. 12	: Bocina Alerta.....	31
Gráfico Nro. 13	: Protoboard.....	32
Gráfico Nro. 14	: Placa de circuito impreso.....	33
Gráfico Nro. 15	: Placa Nano.....	73
Gráfico Nro. 16	: sensor ultrasonido.....	73
Gráfico Nro. 17	:Relay.....	74
Gráfico Nro. 18	: sensor de flujo YF-S201.....	74
Gráfico Nro. 19	: Bocina.....	75
Gráfico Nro. 20	: DataSet.....	77
Gráfico Nro. 21	: Datos del sensor ultrasonido.....	78
Gráfico Nro. 22	Materiales utilizados en el proyecto.....	79
	.....	79
Gráfico Nro. 23	: Diseño del sensor.....	79

## I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de tesis busca ayudar y prevenir las catástrofes que puede provocar el desborde de un río Shisho ubicado en el distrito de Coishco. El Perú es un país que conoce bastante bien los impactos generados por fenómenos climáticos y naturales y los desastres que ocasionan estos. Nuestro país, debido a la estacionalidad de las precipitaciones en la región andina ya sea época seca y época de lluvias bien diferenciadas, sufre numerosas inundaciones, desbordes, huaicos y otros desastres anualmente. (1)

Como ya sabemos el Perú sufre de constantes lluvias fuertes que ocasionan huacos y desbordes de ríos estas son provocados por el fenómeno del niño. Los eventos que sucede ahora desde mediados de enero y que durará hasta marzo está relacionado con el calentamiento inusual del mar del Pacífico por razones meteorológicas, es decir, las lluvias, la humedad y vientos frente a las costas del Perú. (2)

El sistema de sensor alerta de desborde, es una tecnología importante ante un suceso de fenómeno natural, que desde un punto tiene como trabajo, en anticipar el nivel del agua en incremento para así estar alerta a futuros desbordes del río, que amenazan a la comunidad, donde esta tecnología permitirá la vigilancia y monitoreo del nivel del agua de los ríos y cauces y estar en comunicación establecida para cualquier emergencia, dese un punto la necesidad de implementar un sensor de alerta , para el monitoreo del nivel del agua de los ríos , en caso de desborde de los ríos, donde la implementación de incluye un hardware y software. (3)

En tiempos de lluvias y llegadas de temporadas de incremento del río a causa del niño costero, este fenómeno deja muchos daños y afectados por sus fuertes lluvias que conlleva el incremento del agua, dejando así a muchas provincias en estado de emergencia, ya que algunas provincias y distritos cuentan con bajos recursos.

Es por ello que este proyecto de investigación es de suma importancia porque va a proponer la implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino, para ayudar a salvaguardar vidas y disminuir daños materiales, así mismo ayudara a los pobladores del distrito de Coishco.

En el presente proyecto de investigación se formuló la siguiente pregunta:

¿De qué manera la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino, puede ayudar a salvaguardar vidas y disminuir daños materiales?

Luego de mencionar la pregunta que se formulo tiene el siguiente objetivo general:

Elaborar una propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, con el fin de salvaguardar vidas y disminuir daños materiales.

Se menciona los siguientes objetivos específicos que darán solución al objetivo general:

1. Analizar las características generales de la cuenca que alimenta al río Shisho para la propuesta de implementación de un sensor de alerta en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.
2. Determinar los componentes electrónicos que se adapten al sensor de alerta del desborde del río Shisho y especificar sus características técnicas.
3. Diseñar el sensor de Alerta del desborde del río Shisho en los softwares que mejor se ajusten al proyecto.

Se justifica esta investigación académicamente aplicando todos conocimientos que he conseguido a lo largo los años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, en los cursos que nos ofrece la facultad de ingeniería de sistemas como son las líneas de programación, microcontroladores por ello se llevara a cabo el proyecto de la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde para lograr monitorear el nivel del agua.

Justificamos por la innovación y la aplicación de un sistema de sensor alerta de desborde, para el monitoreo la zona, dando un mejor control en la seguridad brindando tranquilidad en los vecinos de la comunidad con la finalidad de salvar vidas; por medio de la alerta rápida y efectiva en caso de desbordes.

La justifica económicamente por la implementación de tecnología para el cuidado y control del crecimiento de los ríos que ocasionan daños económicos a las personas víctimas de las inundaciones de las viviendas que existen alrededor.

El alcance de la investigación será proponer la implementación de un sensor para la alerta de desborde del rio Shisho utilizando Arduino en el distrito de Coishco – Departamento de Ancash, para evitar daños materiales y pérdidas de vidas. La presente investigación tuvo como metodología de diseño no experimental, corte transversal, tipo descriptivo y enfoque cuantitativo.

Según los resultados obtenidos, interpretados y analizados se concluye que se cuenta con un alto nivel de necesidad, para la Propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-santa; 2019, se puede concluir que: Se evidencio la problemática y se acordó de proponer la implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-santa, teniendo como resultado que el 90% manifestó que SI están de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con el fin de salvaguardar vidas y disminuir daños materiales.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

En el año 2018, el autor Huamán B. (6), en su tesis titulada “Implementación de un prototipo de sistema electrónico mediante comunicación inalámbrica para supervisión y detección de inundaciones”, en río bamba – Ecuador, la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva de fundamento teórico, donde la población de estudio eran los pobladores de la zona, tiene como objetivo Determinar los valores de nivel y caudal del río Mantaro, para alertar tempranamente su inminente desborde, utilizando el sistema global de comunicaciones móviles. Como resultados se aprecia donde determina que existe una vulnerabilidad debido a un porcentaje alto de personas con discapacidad y se ubica en una zona de inundación del 52%, de acuerdo que las autoridades parroquiales implementen un sistema electrónico de alerta temprana con un 94%. Concluye con la aplicación satisfactoria de este sistema de alerta y la promesa de la comunidad en la preparación de las acciones propias del proceso, recomendó que, en el caso de implementación de un prototipo de sistema electrónico, cableado que lo tengan ya instalado ya que los costos disminuirían.

En el año 2016, la autora Rosas B. (7), realizó una tesis titulada “Propuesta de Diseño de un Sistema de Alerta Temprana por Inundación en la Subcuenca del Río Tejalpa (SIATI-ScRT)”, la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva de corte transversal este estudio posee como objetivo

primordial el proceder con un diseño de sistema de alerta temprana que sirviera como modelo, el cual sería utilizado en caso de inundaciones, tiene como resultado efectividad que presentaba en su diseño una plataforma en línea que lanzaba una especie de ventana interactiva con toda la información respecto a la geografía de la zona el cual se enlazaba directamente con las zonas de inundación más propensa y más vulnerable, además, este sistema proponía en su diseño la identificación de albergues cercanos a la zona de emergencia que servirían de refugio a la población afectada. Concluye con la que el diseño del sensor de alerta beneficiara a los habitantes que viven alrededor de rio tejalpa y estar prevenidos inmediatamente, recomendó que la propuesta de un diseño de un sistema de alerta temprana, sea de preferencia en los puntos más críticos propensos a inundaciones.

En el año 2016, el autor Manuel S. (8) realizo una tesis titulada, “Sensor de alerta en espacios de ríos como alerta temprana de desborde”, ubicado en México, la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva de corte transversal este estudio, donde tuvo objetivo principal la instalación de sensor de alerta basado en el monitoreo del nivel del agua, por transmisión inalámbrica, para la aplicación en zonas de riesgo por ríos. Donde los resultados, mediante esta tecnología de sensor, nos permite conocer el crecimiento del nivel del agua, el problema de desbordes por el crecimiento de los ríos en las zonas públicas, ya que mediante esta tecnología se pudo contrarrestar y así disminuir las pérdidas de bienes materiales que se produzca, así permitiendo la inseguridad de transeúntes, propiedades privadas, estacionamientos etc. Llegando a las siguientes conclusiones que la tecnología de sensor de alerta temprana es de fácil instalación, y de costo mínimo, se recomendó usar tecnologías basado en arduino con ultrasonido de alerta en el

monitoreo del nivel del agua.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

En el año 2018, la autora Borda L. (9), realizó una tesis titulada “Efectividad del sistema de alerta temprana en Huaycos e inundaciones en el distrito de Parcona”, ubicado en el departamento Ica la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva, donde la población fue la comunidad de Parcona, tiene como objetivo Identificar el nivel de percepción del Sistema de Alerta Temprana en Huaycos e Inundaciones de los pobladores del distrito de Parcona donde los resultados se mostraron de acuerdo a las tres categorías establecidas para la investigación, de esta manera; a través de los resultados de cada una de ellas se integró a la variable de estudio y fueron confrontados con otros, y concluye que la investigación demuestra que el Sistema de Alerta Temprana permite la prevención del riesgo por inundación en el distrito de Parcona puesto que ya se encuentra implementado, el cual tiene como la finalidad de apoyar a la población más expuesta al riesgo por inundación y la población estén más preparados en caso de que exista un fenómeno de esta naturaleza y que los organismos encargados tengan una rápida reacción, se recomendó conocer el sistema a utilizar para lograr la efectividad para la prevención del huaycos e inundaciones.

En el año 2018, el autor Yabar D. (10), realizó una tesis titulada “Metodología para la planificación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a inundaciones para la región de Madre de Dios”, Perú; en la metodología de la tesis propone el registro de información, 9 elaboración de la metodología para la planificación de un SAT y socialización., se concluye que ocurren

inundaciones en zonas que no eran consideradas vulnerables, por lo que el sistema de alerta temprana necesita mejorarse o fortalecerse siguiendo la metodología propuesta en este estudio, recomendó el mapeo de instituciones como ONG, universidades o entidades privadas, que cuenten con equipos o instrumentos que permitan o recaben información utilizable para la gestión de riesgo, con el fin de generar vínculos para la obtención de dicha información, se recomendó planificar de un sistema de alerta para que la población de madre de dios este atenta a las señales inmediatas.

En el año 2016, el autor Quispe W. (11), realizó una tesis titulada “Telemetría de nivel y caudal del agua para alertar tempranamente el inminente desborde de río , utilizando el sistema global de comunicaciones móviles”, la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva de corte transversal donde la población de estudio fue de 600 datos que se midieron remotamente del nivel y caudal del río Mantaro correspondiente al distrito de Sincos , el objetivo de la investigación es Determinar los valores de nivel y caudal del río Mantaro, para alertar tempranamente su inminente desborde, utilizando el sistema global de comunicaciones móviles, se obtuvo como resultados del análisis de procesamiento de datos, que la tendencia de efectividad es de 99.83%, significa que el mensaje de texto recibido indicando los parámetros de nivel y caudal de agua, el cual indicara el peligro de desborde. Concluye en la evaluación a las variables independientes: nivel y caudal del río Mantaro, se realizaron la telemetría de 600 valores simultáneamente, cada 12 minutos en las 24 horas del día, durante 5 días; obteniéndose que estos valores se encuentran dentro de los valores obtenidos manualmente con un fluxómetro, lo que indica que los valores son relativamente homogéneos, recomendó que se

puede utilizar otro módulo con sensor ultrasónico de mayores prestaciones y del tipo industrial, resistente a la intemperie y baterías de gran duración, se recomendó dar uso esta tecnología por la efectividad de datos obtenidos , midiendo el incremento del caudal de agua.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

En el año 2019, el autor Huamán I. (12), realizó una tesis titulada “Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del río seco utilizando arduino” ,ubicado en la ciudad de Huaraz ,la metodología de investigación fue diseño no experimental de tipo descriptiva de corte transversal donde la población fue de INDECI Huaraz, tiene como objetivo realizar el desarrollo de un sensor para la alerta temprana de un desastre natural de desborde del río seco utilizando arduino obtuvo como resultados en la dimensión 01 de desarrollo de un prototipo de SAT con Arduino se observó que el 96% de los encuestados expresaron que, SI es necesario de desarrollo de un prototipo SAT, en la segunda dimensión del estado de nivel que brinda el sensor de SAT, se observó que el 98% de los encuestados expresaron que, SI están satisfechos con respecto a los estados de nivel que brinda el prototipo SAT. se concluye que el desarrollar de un sensor para la alerta temprana del desborde del río Seco utilizando Arduino, que reduce o evita riesgos a que se produzcan como lesiones, pérdidas de vidas, daños a los bienes y materiales, mediante una alerta efectiva. se recomendó que mediante el uso de le tecnología arduino, instalar la tecnología SAT en ubicación en los puntos críticos del río seco, abarcando un perímetro donde es más vulnerable el crecimiento del nivel del agua.

En el año 2016, los autores Rubio G. y Choton H. (13), realizo la tesis titulada “Diseño e implementación de un sistema de control automático para el acuario (ralfish) en la ciudad de Trujillo”, la metodología de la investigación es de tipo aplicada. La población de estudio fue a los Acuarios del “Ralfish”,se concluye que Utilizando el Arduino mega se logró determinar que las condiciones necesarias para el buen funcionamiento del acuario “Ralfish” son: La climatización, que varía entre 20 y 30 °C; los niveles de pH, establecidos entre 6 y 8; el filtrado, que debe ser supervisado constantemente según la capacidad del acuario, la que varía entre 70 y 120 litros; por último, se debe contar con 3 tipos de iluminación, los que son seleccionados según la necesidad. se recomienda monitorear el sistema de control automático en casos pueda ocurrir una falla técnica.

En el año 2016, el autor Moccetti G. (14), realizo una tesis denominada “Sistema de alerta temprana de inundaciones – Aplicación en el rio Chillón”. El trabajo tuvo como objetivo dar a conocer la importancia del sistema de alerta temprana contra inundaciones en las cuencas de costa, se emplearon datos de precipitación total de 24 horas, a los cuales se les aplico el método de desagregación de lluvias para obtener precipitaciones horarias. Concluye que el sistema de alerta temprana debería constar de estaciones pluviométricas e hidrométricas que transmitan la información en tiempo real y el tiempo de implementación del sistema de alerta temprana sería de 180 días calendarios, recomendó implementar el plan y promover la 8 creación de un sistema de alerta temprana de inundaciones para la cuenca del rio Chillón.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Distrito de Coishco

El distrito Coishco considerado un pueblo marítimo e industrial perteneciente a la costa del Perú a 473 km al norte de la ciudad de Lima, en Ancash, es uno de los nueve distritos de la provincia del Santa, ubicada en el Departamento de Ancash. Limita con el distrito de Chimbote por el sur y con el distrito de Santa por el norte. El distrito fue creado mediante Ley No. 24959 del 13 de diciembre de 1988, en el primer gobierno del Presidente Alan García. (15)

Plaza de armas de Coishco

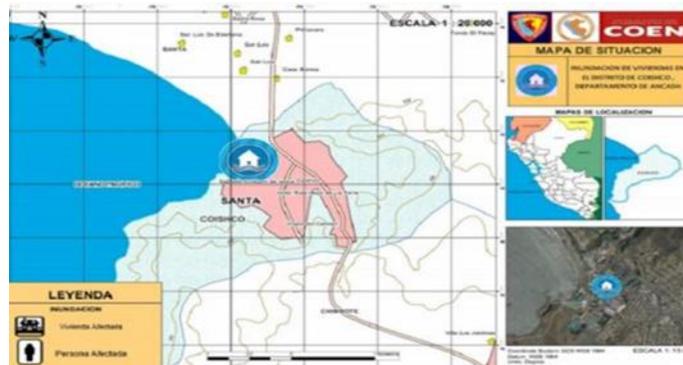


Fuente: provincia nacional del santa blog. (16)

COEN, hace mención que el distrito de Coishco que en el año de 2017 quedó aislado debido a los efectos del niño costero, donde el río Shisho por las fuertes lluvias regresó a su cauce original, con fuerza, dando por destruir el puente que se relaciona en la carretera panamericana, así también la destrucción de vivienda, terrenos, afectando también a las empresas pesqueras, por hoy el río Shisho es una amenaza para la población por el aumento del caudal, hasta ahí no hay tramos que puedan servir como defensas en caso vuelva este problema que ya afectó a muchos del distrito.

de Coishco. (17)

Gráfico N° 2 : Plano de situación



Fuente: Andina agencia peruana de noticias. (18)

#### 2.2.1.1. El rio Shisho

Era considerado ante como una acequia, donde este nombre fue colocado por un agricultor que residía anteriormente en esa zona, es por eso que los lugareños hacen llamar así a este rio que tuvo como derivada del nombre del agricultor Narciso. (21)

Gráfico N° 4 : Rio Shisho Coishco

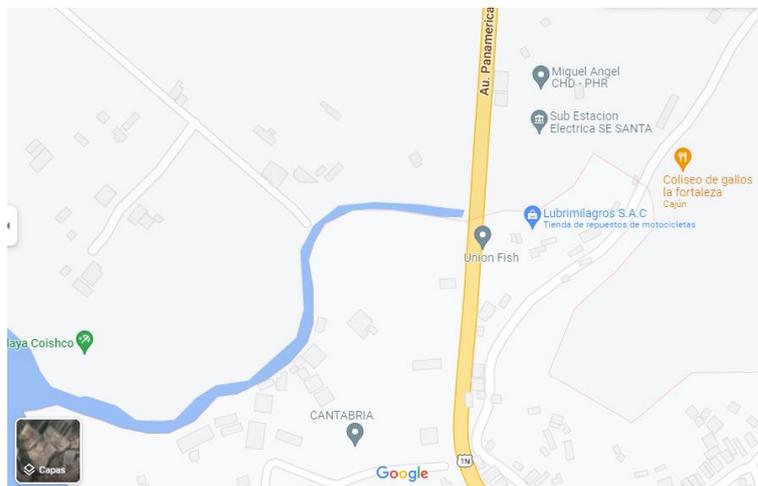


Fuente: Perú.com. (22)

### 2.2.1.2. Ubicación geográfica

Tiene como ubicación en el departamento de Ancash en el distrito de Coishco y distrito de santa, por debajo del puente Bayle, paralelo a la ciudad de Coishco viejo.

Gráfico N° 5 : Ubicación de Rio Shisho



Fuente: Google maps. (23)

## 2.2.2. La empresa investigada

### 2.2.2.1. Reseña Histórica del distrito de Coishco

La Municipalidad Distrital de Coishco por hoy es una institución que tiene como punto importante por tener un gobierno democrático, dando un mejor servicio de calidad a su ciudadanía, cumpliendo con las políticas que la organización ejerce, con la participación de los ciudadanos, para cumplir las expectativas que la municipalidad desea cumplir, ejerciendo servicios de calidad en su desarrollo como institución. (19)

#### **2.2.2.2. Objetivos organizacionales**

##### **Misión**

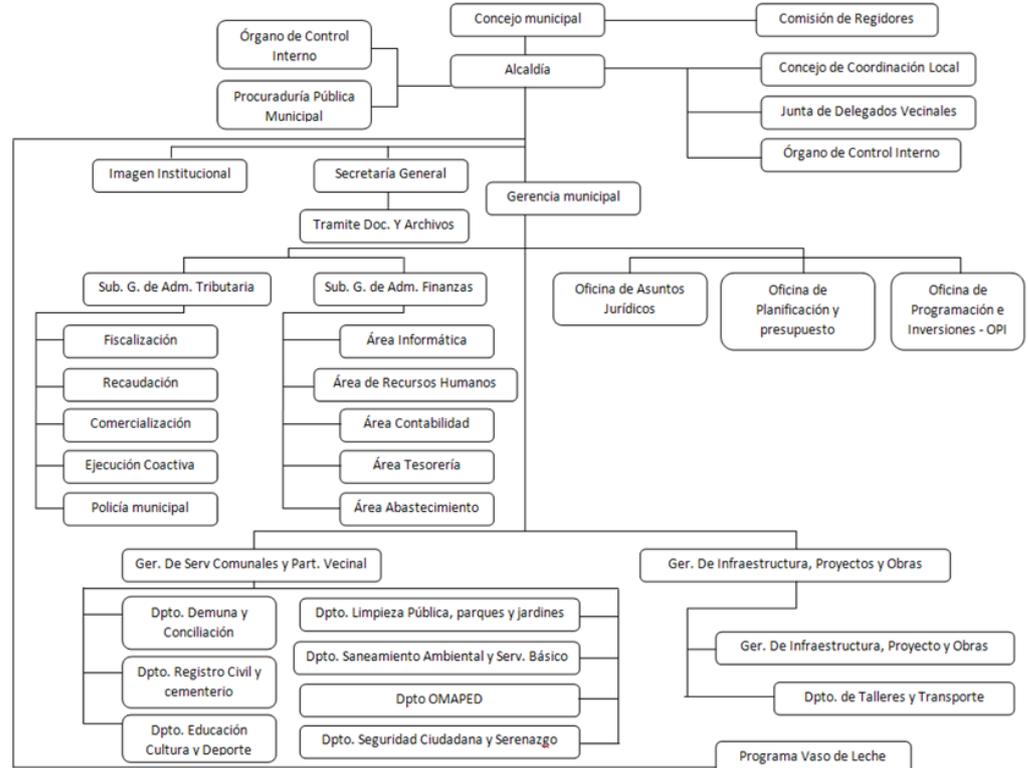
Tiene como misión promover reformas democráticas, permitiendo el desarrollo de la comunidad de Coishco, gestionando de forma responsable los recursos, así como administrar de forma responsable para lograr la satisfacción, beneficios y necesidades de la ciudad.

##### **Visión**

La Municipalidad Distrital de Coishco, llegar a ser una organización de calidad, brindando una administración pública segura y libre de corrupciones, logrando así la confianza del pueblo, con el fin de cumplir sus necesidades.

## Organigrama

Gráfico N° 3: Organigrama de la municipalidad



Fuente: Portal del estado peruano. (20)

### 2.2.3. Las tecnologías de la información y comunicaciones

Las TIC se le considera avances de la ciencia fabricados por informáticos de redes y telecomunicaciones, donde esta tecnología se refiere para la administración y gestión de sistemas, como el de procesamiento y entre otros sistemas que tienen relación con la TIC. (24)

### **2.2.3.1. Historia**

Desde muchos años se habló de las tecnologías de comunicación, donde se dio un gran salto tecnológico, provocando la incorporación informática a las telecomunicaciones entre otros sistemas, donde ya las tecnologías siguen avanzando hasta la actualidad, como podemos ver las tecnologías de celulares, Tanto así que se extendió en los años 90, donde por primera vez el mundo en comunicación en otras palabras interconectados. (25)

### **2.2.3.2. Las TIC más utilizadas en la empresa investigada**

En la actualidad el rio Shisho no cuenta con una tecnología de alerta que permita ayudar a los pobladores estar preparados para cualquier desborde por las fuertes lluvias.

### **2.2.3.3. Características de las TIC**

- Creación de nuevos métodos de comunicación
- Dar accesibilidad al área como punto principal

### **2.2.3.4. Beneficios que aportan las TIC**

Se brindan los beneficios cuando se usa de manera óptima y útil la comunicación entre los distintos usuarios. (26)

- Accede a una comunicación exacta.
- Brinda una solución inmediata en tiempo real.
- Brinda un Valor agregado.

- Potencializa el estilo y calidad de vida.
- Crea el surgimiento de nuevas carreras profesionales.
- Disminuye los impactos ambientales.
- Dar una fortaleza de estrategias innovadoras.
- Otorga acceso equitativo.

## 2.2.4. Teoría relacionada con la Tecnología de la investigación

### 2.2.4.1. Desbordamiento de los Ríos

Se menciona que los desastres y desbordes son causa inevitable, provocados por causas sin control, simplemente ocasionados por la naturaleza, ocurriendo en zonas donde existen desarrollo humano. Durante las épocas de lluvia, es probable que los ríos alcancen altos niveles de agua provocando desbordes que lleguen a inundar zonas pobladas. (27)

: Desbordes de ríos



Fuente: gestion.pe. (28)

- Las crecidas de los ríos y las inundaciones: Fenómenos naturales a gestionar

Los ríos, así también como los cauces están sujetos a cambios por la misma naturaleza, donde el hombre forma parte de esto por las actividades del hombre.

- ¿Por qué son necesarias las crecidas de los ríos?

El río es un sistema vivo que cumple unas funciones ecológicas fundamentales a la vez que ofrece unos servicios ambientales de vital importancia. Dichos servicios ambientales se pueden considerar, tal y como establece el informe Millenium Ecosystem Service (MEA 2005), como servicios de suministro (el recurso agua en sí mismo), servicios de regulación (prevención de inundaciones). (29)

- **Las soluciones clásicas, obsoletas**

La respuesta al riesgo de inundaciones ha sido, invariablemente, la construcción de nuevas grandes infraestructuras y de defensas estructurales (motas, barreras, encauzamientos, etc.). Además de los efectos negativos sobre estos sistemas naturales tan valiosos y que tantos servicios nos aportan, las medidas estructurales inciden en la circulación de los sedimentos por lo que se ven alterados localmente todos los procesos de erosión y sedimentación. Por otro lado, los cúmulos de gravas, además de indispensables para un equilibrio morfo dinámico de los cauces, son los lugares en los que las comunidades de plantas colonizadoras se instalan contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad, además de ser importantes zonas para la freza de peces y refugio para otras especies de fauna. Plantas que,

además, más adelante, pueden contribuir a facilitar la infiltración de las aguas disminuyendo los efectos de las inundaciones.

#### 2.2.4.2. Sensor de alerta

Se le denomina un conjunto de sistemas integrados. monitoreo, pronóstico y predicción de riesgos de desastres naturales, donde este sistema de sensor de alerta permite a los gobiernos, comunidades, entidades a tomar la decisiones y medidas necesarias para reducir los riesgos de desastres. Esta tecnología de sensor de alerta brinda información sistemática relevante, ante la acción de un desastre así tomar y decidir medidas, ya que estas tecnologías facilitan la comunicación y la respuesta oportuna para la prevención de pérdidas como humanas y materiales. (30)

Gráfico Nro. 1 Proceso de funcionamiento



Fuente: unesco.org. (31)

### 2.2.4.3. Temas relacionados con la tecnología de la investigación

#### 2.2.4.3.1. Estados de alerta de un SAT

El indicador de SAT muestra el nivel actual de la información o el resultado del análisis de los datos procesados, y determinando así el daño potencial, nivel y tipo de alerta que se debe declarar y emitir, para ayudarlo a priorizar y administrar las alertas en la lista de eventos. Los niveles de alerta están codificados por colores para una fácil identificación. (32)

- **Verde:** Este color da a conocer y notifica que la situación es normal, así poder tomar medidas preventivas, y no representa una amenaza para la población en su totalidad, sino las personas que se encuentran en zonas de riesgo y mala ubicación.
  
- **Naranja:** Este color significa es para alertar en las personas sobre el incremento de los ríos, a su vez indica que las zonas afectadas deben estar listos y prepararse adecuadamente para las condiciones previstas.
  
- **Rojo:** Esta brinda en significado de protegerse y tomar las medidas

necesarias, liberando a su familia del peligro en su zona en corto tiempo o tomar acciones para las consecuencias de los efectos del clima.

Tabla Nro.1 : Estado de alerta (Sensor de Alerta)

<b>SIMBOLO</b>	<b>RANGO DE AMENAZA</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>VERDE</b>	Niveles normales en épocas seca	Mantener a la población en alerta constante y que le den seguimiento de lluvias
<b>NARANJA</b>	Niveles que estén entre 3,0 y 4,5 metros en la escala hidrométrica ANA	Dar alerta a de comunicación ante el desborde inminente del rio.
<b>Rojo</b>	Niveles que excedan los 4,5 metros de la escala hidrométrica ANA	Alertar a la población en caso de emergencia y evacuar ordenadamente a los pobladores

Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 2: colores de alerta

<b>Alerta verde</b>	Las expectativas de un fenómeno permiten prever la ocurrencia de un evento de carácter peligroso para la población
<b>Alerta Amarrilla</b>	la tendencia ascendente del desarrollo del evento implica situaciones inminentes de riesgo y situaciones severas de emergencia
<b>Alerta Roja</b>	La tendencia ascendente del desarrollo del evento implica situaciones inminentes de riesgo y situaciones severas de emergencia

Fuente: es.slideshare.net . (33)

#### **2.2.4.4. Microcontroladores**

Contiene memoria, periféricos de entrada/salida, programables y un procesador. Su función es automatizar procesos y procesar información. Los microcontroladores están diseñados principalmente para aplicaciones integradas y se usan mucho en dispositivos electrónicos de control automático, como teléfonos celulares, cámaras, hornos de microondas, lavadoras, etc. Un microcontrolador es una pequeña computadora presente en un solo circuito integrado que se dedica a realizar una tarea y ejecutar una aplicación. (34)

#### **2.2.4.5. Microcontroladores Arduino**

A esta tecnología se le define como un sistema electrónico, que es un micro controlador, que puede ejecutar y programar acciones de manera sistemática, por otro lado, arduino se basa en Hardware y Software.

#### **2.2.4.6. Tipos de Arduino**

Arduino entre sus tipos más utilizados tenemos:

##### **- Arduino Uno**

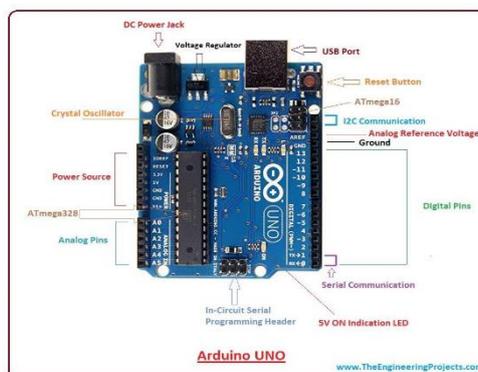
Uno R3 comprende de una placa de microcontrolador baso a su similar AT mega Extraíble Tiene 14 pines de entrada / salida digital (de los cuales 6 pueden usarse como salidas PWM y 6 como entradas analógicas). El R3 es la tercera y última revisión del Arduino. (35)

Tabla Nro.2 : Características de Arduino Uno

Microcontrolador	ATmega328
Voltaje funcionamiento	5V
Voltaje de entrada	7-12V
Pines E/S digitales	40 (6 como salida PWM)
Pines de entrada analógicos	6
Memoria Flash	32 KB
Velocidad de reloj	16 MHz

Fuente: Elaboración propia

Gráfico Nro. 3 : Arduino Uno



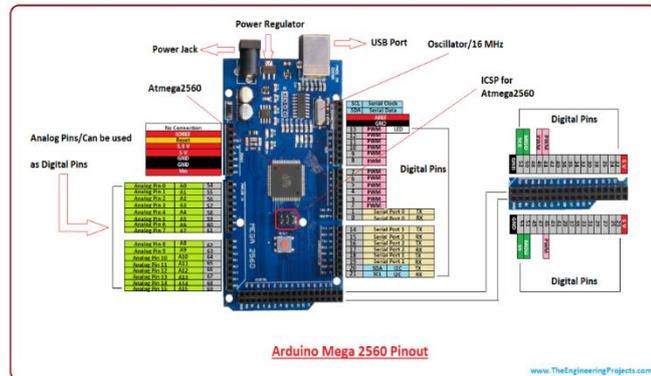
Fuente: theengineeringprojects.com. (36)

### - Arduino Mega

Basada en una placa electrónica incluyendo un microcontrolador ATmeg 1280. Tiene 54 salidas y 54 entradas de sistema digital y en donde 14 brindan salida PWM, a su vez proporciona 16 entradas digital, un cristal oscilador de 16 MHz, con una conexión

USB, conexión ICSP, con reset. Modelo de uso con conexión con el ordenador mediante cable USB.

Gráfico Nro. 4: Arduino Mega

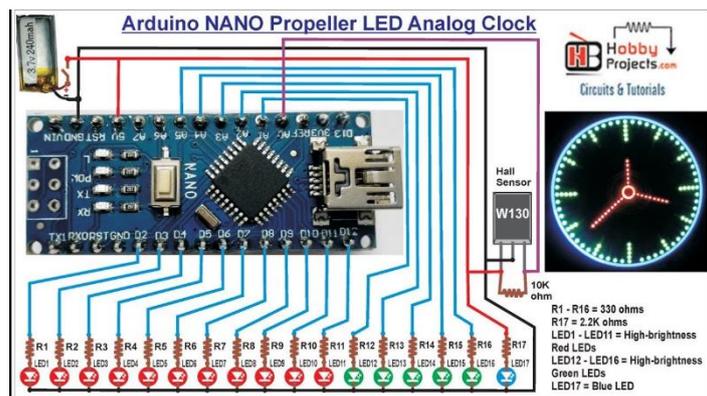


Fuente:panamahitek.com. (37)

- **Arduino Nano**

Definido como un tablero de sistema electrónico, basado en el AT mega 328P conocido como Arduino Nano 3.0. Esta versión nueva brinda más espacio para programación y datos. Con pines de entrada analógicas y puente, contando con un voltaje de 5v, este voltaje puede tener una variación de 7V a 12V.

Gráfico Nro. 5: Arduino Nano



Fuente: arduino.cl (38)

Tabla Nro.3 : Características

Microcontrolador:	ATmega328P (versiones anteriores ATmega168)
Tensión de Operación:	5 V
Tensión de Entrada:	7-12 V (límites de 6-20 V)
Pines Entrada/Salida:	14 (6 son de salida PWM)
Entradas Analógicas:	8
Memoria Flash:	32 KB (ATmega328P), 16 KB (ATmega168)
SRAM:	1 KB (ATmega168), 2 KB (ATmega328P)
EEPROM:	512 bytes (ATmega168), 1 KB (ATmega328P)

Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.4.7. Lenguaje de programación

El lenguaje de programación permite dar instrucciones, reglas, normas o cálculo que será llevado a cabo por su ordenador, parte del lenguaje que una computadora puede entender se denomina Binario. La traducción del lenguaje de programación al binario se conoce como compilación. Entre los distintos lenguajes de programación C, que es más práctico de aprender arduino utiliza esta programación porque da poco uso de espacio y de memoria.

#### 2.2.4.8. Sensores

Considerados dispositivos electrónicos con una señal analógica, binaria, física o químicas, así también conocidos como captadores. Que hace detección de cambios en las condiciones ambientales o en el estado de otro distinto sistema que transmite y hace registro de la información de una manera.

Un sensor es un dispositivo que detecta y responde a algún tipo de entrada del entorno físico. La entrada específica puede ser luz, calor, movimiento, humedad, presión o cualquiera de una gran cantidad de otros fenómenos ambientales. (39)

#### - **Sensor Ultrasonido HC-SR04**

Este modelo también es conocido como un sistema transductor ultrasónico que se basa en un transmisor y receptor y es utilizado para obtener las distancias desde el objeto hasta su objetivo. Este sensor actualmente ocupa un lugar de gran importancia en la vida moderna, ya que por su tecnología de ser ultrasónico de muy bajo presupuesto se da uso para obtener las medidas de distancia sin contacto, el módulo viene incluido con un transmisor y receptor por separado. (40)

Para determinar la distancia de un obstáculo frente al módulo, el transmisor transmite automáticamente ocho ráfagas, señales ultrasónicas de 40 Hz. Las ráfagas golpean el obstáculo y luego vuelven al módulo. Cuando la señal ultrasónica regresa, el pin del receptor (ECHO) automáticamente se vuelve ALTO durante un período de tiempo de envío y recepción de la ráfaga ultrasónica. El tiempo se multiplica por una constante para obtener la distancia.

Tabla Nro.4 : Función de PIN

TRIG	Entrada de impulso de disparo
ECHO	Salida de impulso de Eco
GND	Suelo
VCC	Su ministro 5V

Fuente: elaboración propia

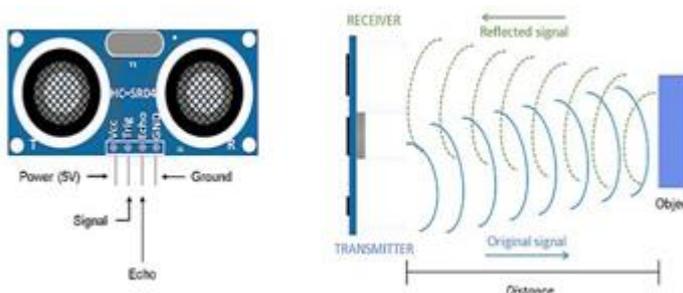
Tabla Nro.5 : Características

Tensión de trabajo	DC5V
Corriente de trabajo	16mA
Frecuencia de trabajo	40Hz
Rango máximo	700 cm, señal estable asegurada dentro de los 5m, señal desaparecida gradualmente fuera de los 5 m hasta desaparecer en la posición de 7 m.
Rango mínimo	2cm

Fuente: elaboración propia

Proporciona una función de medición sin contacto de 2 cm a 700 cm, la precisión de alcance puede alcanzar hasta 3 mm. Señal estable asegurada dentro de los 5 m, señal desvanecida gradualmente fuera de los 5 m hasta que desaparezca Posición 7m.

Gráfico Nro. 6: Ultrasonido HC-SR04.



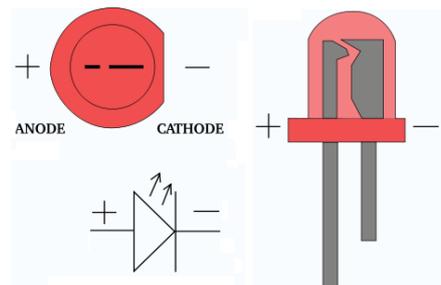
Fuente: Simón, página TeachwithICT. (41)

## 2.2.4.9. Componentes para el sensor de alerta

### a. Diodo Led

Es un mecanismo de iluminación, es un diodo de unión que es totalmente utilizado como una fuente de luz, donde esta otorga energía de luz en forma de fotones, en pocas palabras es una principal fuente luz de dos derivaciones. Donde el ligero emisor de energía de luz representa nuestra fuente de iluminación está relacionada a la cantidad de luz que brinda en el ambiente, donde la luz otorgada es menor que la luz brindada por LEDS.

Gráfico Nro. 7 : Diodo emisor de luz (LED).

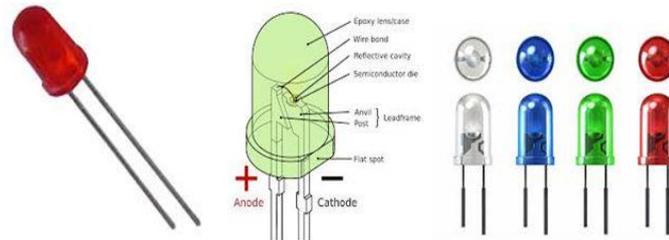


Fuente: areatecnologia.com.(42)

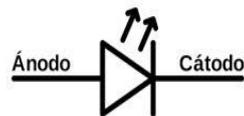
Durante mucho tiempo los sensores LED han existido el algún momento, más conocidos como los emisores de infrarrojo, que son de gran utilidad para muchas aplicaciones, Donde muchos expertos tenían la necesidad de dar origen a una alternativa de bombillas regulares que sean menos eficientes y realmente cara.

## Gráfico Nro. 8 : Componentes de un LED

Veamos ejemplos reales de diodos led:



Veamos el símbolo de diodo led:

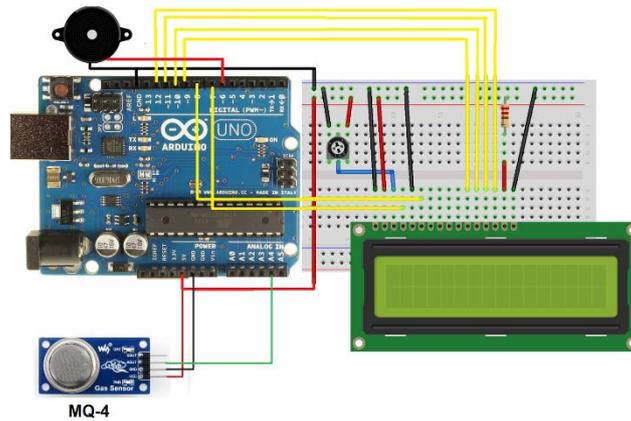


Fuente: ecured.cu. (43)

### b. LCD

Esta tecnología es utilizada de forma común en los televisores, dispositivos móviles, monitores, teléfonos, donde la pantalla de este sistema tiene una matriz de píxeles y está conformada por diversas capas donde están incluidos dos paneles polarizados, donde se proyecta la capa de los cristales líquidos, obteniendo así una pantalla de color, donde la imagen es más visible.

Gráfico Nro. 9 : LCD Salida de 2x16



Fuente: panamahitek.com. (44)

### c. Resistencia

Se define a la resistencia como un dispositivo con dos terminales que se utilizan para la resistencia de flujo de energía, estos dispositivos son de diferentes formas, como resistencias variables y resistencias fijas, esto depende de las características de las resistencias, donde estas dos se usan comúnmente en aplicaciones que tiene una medición en ohmios.

Gráfico Nro. 10 : Resistencia



Fuente:concepto.de. (45)

#### d. Relay

Este dispositivo es un interruptor que tiene como papel importante controlar a dispositivos de altos voltajes, como es el caso de la bombilla de luz de la casa entre otros dispositivos, para luego ser conectado a la placa de arduino, donde esta controle la placa a través de una señal eléctrica.

Gráfico Nro. 11 : Relay



Fuente: unicrom.com. (46)

#### e. Bocina de alerta

También conocido con el nombre de altavoz, dispositivo de reproductor de sonido, donde este dispositivo transforma la energía eléctrica a energía acústico. Donde en este dispositivo arduino crea tonos de diversas frecuencias y lo reproduce mediante la bocina.

Gráfico Nro. 12 : Bocina Alerta



Fuente: construye bien.com. (47)

#### **f. Placa de circuito impreso (PBC)**

Es quizá el proceso más laborioso de la implementación de un circuito electrónico e incluye desde el diseño de las pistas, a mano o mediante software hasta el proceso químico para atacar el cobre. Las hay de muchos tipos, desde las simples "protoboards" hasta las más complejas a doble cara. Haremos una breve enumeración de las mismas.

#### **g. Tipos de placas**

- Protoboard
- Matriz de puntos
- Placa de circuito impreso

Por el material del que están hechas, podemos clasificarlas en:

- Baquelita
- Fibra de vidrio
- Teflón

## **h. Protoboard**

Se conocen en castellano como "placas de prototipos" y son esencialmente unas placas agujereadas con conexiones internas dispuestas en hileras, de modo que forman una matriz de taladros a los que podemos directamente "pinchar" componentes y formar el circuito deseado.

Gráfico Nro. 13: Protoboard



Fuente: ingenieriaelectronica.org. (48)

## **i. Matriz de Puntos**

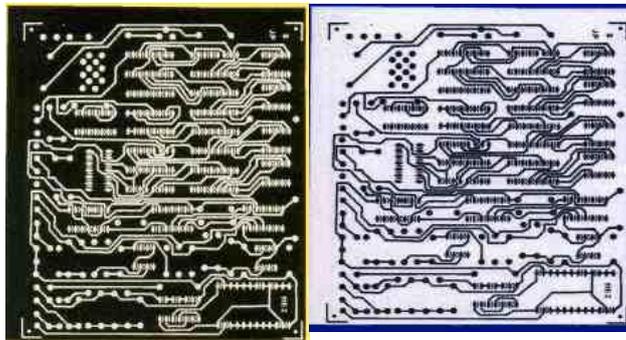
Es muy parecido al protoboard, pero a diferencia de ésta, los circuitos implementados con matriz de puntos serán de forma permanente. Aquí se necesita soldar los componentes. Es una placa de matriz de taladros normalizados, igual que protoboard, pero las conexiones no van implementadas y debemos realizarlas nosotros con hilo y soldador. Podemos realizar circuitos más fiables y desde luego ya de

forma permanente, al estar los componentes soldados.  
(49)

#### **j. Placas de circuito impreso (PCB)**

Es sin duda la forma más perfeccionada y que ofrece el acabado más fiable de todos. Por el contrario, exige un proceso más laborioso. Existen placas a simple cara y a doble cara. Como habréis adivinado, se refiere a cuáles de las caras lleva cobre. Dentro de que sean a simple o a doble cara, existen a su vez diferentes tipos de placa.

Gráfico Nro. 14 : Placa de circuito impreso



Fuente: [platea.pntic.mec.es](http://platea.pntic.mec.es). (50)

### **III. HIPÓTESIS**

#### **Hipótesis general**

La propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino 2019, permitirá ayudar a salvar vidas y reducir daños materiales.

#### **Hipótesis específicas**

1. El análisis de las características generales de la cuenca que alimenta al río Shisho para la propuesta de implementación de un sensor de alerta para la ubicación de un sensor en la zona de riesgo.
2. La determinación de las características técnicas de los componentes electrónicos disponibles que mejor se adapten al proyecto permitirá el desarrollo de la simulación de un sensor de alerta para desbordes.
3. El diseño del sensor de alerta del desborde de río Shisho en el software que más se adecue al proyecto con la finalidad de demostrar su funcionamiento.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de la investigación**

Tipo descriptivo: Según Hernández, Fernández y Baptista (43), consiste en la búsqueda de las propiedades, las especificaciones y todo tipo de información acerca de las personas a las cuales se van a analizar.

Principalmente se busca la medición o recolección de información sobre las interrogantes planteadas a las cuales se hizo uso de las variables.

### **4.2. Nivel de la investigación**

Según Yanetsys Sarduy Domínguez la investigación de nivel cuantitativa se especializa en recolectar y estudiar los datos numéricos sobre variables determinadas para poder contestar las preguntas de la investigación y de igual forma acreditar las hipótesis por lo que se emplearan la estadística. De igual forma, busca las causas mediante los métodos como aplicar cuestionarios. (51)

### **4.3. Diseño de la investigación**

El presente proyecto de investigación se clasifica como una investigación de diseño no experimental y por la característica de su ejecución será de corte transversal.

- No experimental

Según Hernández Sampier, Roberto (53) es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad.

- Transversal

Según Joaquín Montano (54) es utilizado para observar y registrar los datos en un momento específico y, por su propia naturaleza, único. De esta forma, el análisis que se realiza está enfocado en los efectos de un fenómeno que ocurre en algún momento particular. es apropiado cuando la investigación se centrada en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables en un momento dado. También es adecuado para analizar la relación entre un conjunto de variables en un punto del tiempo. Puede abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.

#### **4.4. Población y muestra**

##### **Población**

Para la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en el distrito de Coishco; 2019 para resolver la problemática que presenta el rio Shisho que viene causando preocupación a los pobladores que viven alrededor que son los primeros perjudicados por los desbordes por este motivo escogí como mi población a 80 personas entre familias que viven alrededor y trabajadores que laboran en fábricas aledañas al rio.

##### **Muestra**

Para la muestra de la presente investigación, tenemos que tener en cuenta la cantidad de familias que viven cerca y las fabricas pesqueras que laboran a los alrededores del rio Shisho como hablamos de una población muy grande solo escogeré a la mitad de mi población que seria 40 personas delimitando la población.

#### 4.5. Definición de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala medición	Definición Operacional
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SENSOR DE ALERTA DE DESBORDE UTILIZANDO ARDUINO.	<p><b>sensor de alerta</b></p> <p>Se le denomina un conjunto de sistemas integrados. monitoreo, pronóstico y predicción de riesgos de desastres naturales, donde este sistema de sensor de alerta permite a los gobiernos, comunidades, entidades a tomar la decisiones y medidas necesarias para reducir los riesgos de desastres.</p>	-Propuesta de implementación de un sensor de alerta Con Arduino.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia del sensor.</li> <li>- Diseño del sensor.</li> <li>- Tecnología del sensor.</li> <li>- Originalidad del sensor.</li> <li>- Resultado de pruebas.</li> <li>- Organización de la población.</li> <li>- Utilidad.</li> <li>- Beneficio.</li> </ul>	ORDINAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SI</li> <li>- NO</li> </ul>
		- Estado que brinda el sensor de alerta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de reacción del sensor.</li> <li>- Datos proporcionados por el sensor.</li> <li>- Funcionalidad de los sensores.</li> <li>- Distribución de los sensores.</li> <li>- Confiabilidad del sensor.</li> </ul>		

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.6. Técnica e instrumentos de recolección de datos**

El presente proyecto de investigación se ha utilizado las siguientes técnicas de recolección de datos

##### **4.6.1. Encuesta**

Según Naresh K. Malhotra (54), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.

##### **4.6.2. Cuestionario**

Según Manuel Galán Amador (55) es un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación también permite estandarizar e integrar el proceso de recopilación de datos en pocas palabras el cuestionario es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables que se van a medir.

#### **4.7. Recolección de datos**

Para realizar la recolección de datos se seleccionará a los colaboradores internos de la municipalidad, para la aplicación del cuestionario, para la obtener las datos e información necesaria, a su vez realizando una visita a las diferentes áreas de la institución, así mismo resolver las inquietudes y dudas en relación a las preguntas propuestas.

Se elaborará un formato MS Excel 2018 para las tabulaciones de los resultados y respuestas obtenidas de los cuestionarios aplicados en base a su dimensión, así poder dar conclusiones.

#### **4.8. Plan de análisis de datos**

Con los datos obtenidos, se hará la creación de una hoja de cálculo en el software MS Excel 2018, y luego se realizará la tabulación de los mismos. Los resultados que fueron obtenidos se examinarán y procederá a su muestreo gráfico del impacto que tuvo de las mismas a través de porcentajes

#### 4.9. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino, puede ayudar a salvar vidas y disminuir daños materiales?	Elaborar una propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, con el fin de salvaguardar vidas y disminuir daños materiales.	La propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino 2019, permitirá ayudar salvar vidas y reducir daños materiales.	- propuesta de implementación de un sensor de alerta de desborde utilizando arduino.	Tipo: Descriptiva Nivel: Cuantitativa Diseño: No experimental y de corte transversal
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar las características generales de la cuenca que alimenta al río Shisho para la propuesta de implementación de un sensor de alerta en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.</li> <li>2. Determinar los componentes electrónicos que se adapten al sensor de alerta del desborde del río Shisho y especificar sus características técnicas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El análisis de las características generales de la cuenca que alimenta al río Shisho para la propuesta de implementación de un sensor de alerta para la ubicación de un sensor en la zona de riesgo.</li> <li>2. La determinación de las características técnicas de los componentes electrónicos disponibles que mejor se adapten al proyecto permitirá el desarrollo de la</li> </ol>		

	<p>3. Diseñar el sensor de Alerta del desborde del rio Shisho en los softwares que mejor se ajusten al proyecto.</p>	<p>simulación de un sensor de alerta para desbordes.</p> <p>3. El diseño del sensor de alerta del desborde de rio Shisho en el software que más se adecue al proyecto con la finalidad de demostrar su funcionamiento.</p>		
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.10. Principios éticos

**Protección a las personas:** La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

**Beneficencia y no maleficencia:** Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

**Justicia:** El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación

**Integridad científica:** La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados

**Consentimiento informado y expreso:** En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y

específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultado de la encuesta

#### 5.1.1. Dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino

Tabla Nro.6 : Conocimiento sobre sensores de alerta.

Conocimiento sobre sensores de alerta, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

Alternativas	n	%
Si	-	-
No	20	100.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Tiene algún conocimiento sobre sensores de alerta con arduino?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 6, se observa que el 100.00% de los encuestados expresaron que NO conocen sobre los sensores de alerta.

Tabla Nro.7 : Efectividad del sensor de alerta para monitoreo del río.

Efectividad del sensor de alerta para monitoreo del río, sobre la propuesta de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	2	10.00
No	18	90.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Cree usted que será efectivo el sensor de alerta para el monitoreo del río?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 7, se observa que el 90.00% de los encuestados expresaron que NO cree que será efectivo el sensor de alerta, mientras que el 10.00% manifestó que SI cree que será efectivo el sensor de alerta.

Tabla Nro.8 : Implementación de un sensor de alerta en su zona.

Implementación de un sensor de alerta en su zona, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Le gustaría la implementación de un sensor de alerta en su zona?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 8, se observa que el 100.00% de los encuestados expresaron que SI les gustaría la implementación de un sensor de alerta en su zona.

Tabla Nro.9 : Anteriormente hubo un sensor de alerta en su zona.

Anteriormente hubo un sensor de alerta en su zona, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	-	-
No	20	100.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Hubo anteriormente el uso de un sensor de alerta en su zona?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 9, se observa que el 100.00% de los encuestados expresaron que NO hubo anteriormente un sensor de alerta en sus zonas.

Tabla Nro.10 : Disminución de riesgo de pérdidas materiales o humanas.

Disminución de riesgo de pérdidas materiales o humanas, sobre la propuesta de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Cree usted que los sensores de alerta disminuirían los riesgos de pérdidas materiales o humanas?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 10, se observa que el 90.00% manifestó que SI cree que los sensores de alerta disminuirían los riesgos de pérdidas materiales o humanas mientras que el 10.00% de los encuestados expresaron que NO Cree que los sensores de alerta disminuirían los riesgos de pérdidas materiales o humanas,

Tabla Nro.11 : Evacuación rápida de la zona de riesgo.

Evacuación rápida de la zona de riesgo, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Piensa usted si se implementa un sensor de alerta será más rápida la evacuación de la zona de riesgo?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 11, se observa que el 90.00% manifestó que SI será más rápida la evacuación de la zona de ríos si se implementa un sensor de alerta, mientras que el 10.00% de los encuestados expresaron que NO piensa que la evacuación de la zona de riesgo será más rápida si se implementa un sensor de alerta, mientras

Tabla Nro.12 : Un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito.

Un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito, sobre la propuesta de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

Alternativas	n	%
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Cree usted que la implementación un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 12, se observa que el 90.00% manifestó que, SI cree que implementación un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito, mientras que el 10.00% de los encuestados expresaron que NO cree que implementación un sensor de alerta temprana seria innovación en su distrito, mientras

Tabla Nro.13 : Capacitación de las personas para el manejo del sensor de alerta temprana.

Capacitación de las personas para el manejo del sensor de alerta temprana, sobre la propuesta de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Te gustaría recibir capacitación para el manejo del sensor de alerta temprana?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 13, se observa que el 90.00% manifestó que SI gustaría recibir capacitación para el manejo del sensor de alerta temprana, mientras que el 10.00% de los encuestados expresaron que NO gustaría recibir capacitación para el manejo del sensor de alerta temprana, mientras

Tabla Nro.14 : Conocimiento de que es Arduino.

Conocimiento de que es Arduino, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	2	10.00
No	18	90.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Usted tiene conocimiento de que es Arduino?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 14, se observa que el 90.00% de los encuestados expresaron que NO tienen conocimiento de que es Arduino, mientras que el 10.00% manifestó que SI tienen conocimiento de que es Arduino.

Tabla Nro.15 : utilidad del sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho.

Utilidad del sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	15	75.00
No	5	25.00
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Cree que sería útil el sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 15, se observa que el 75.00% manifestó que, SI Cree que sería útil el sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho, mientras que el 25.00% de los encuestados expresaron que NO cree que sería útil el sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho.

### 5.1.2. Resumen dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.

Tabla Nro.16 : Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

Alternativas	n	%
Si	18	90.00
No	2	10.00
Total	20	100.00

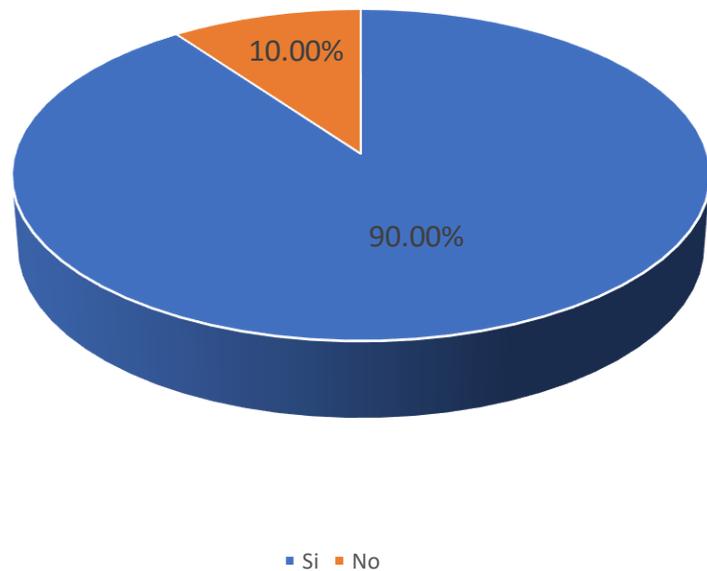
**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para medir la dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, basada en 10 preguntas.

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 16, se observa que el 90.00% manifestó que, SI están de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, mientras que el 10.00% de los encuestados expresaron que NO están de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.

**Gráfico N° 1:** Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.



**Fuente:** Tabla N° 11.

**Dimensión 2:** Estado que brinda el sensor de alerta.

Tabla Nro.17 : beneficio del sensor de alerta a la población.  
Beneficio del sensor de alerta a la población, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Piensa usted que beneficiara en algo a la población el sensor de alerta?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 17, se observa que el 100.00% de los encuestados expresaron que SI beneficiara en algo a la población el sensor de alerta.

Tabla Nro.18 : funcionalidad entre los sensores de alerta temprana.

Funcionalidad entre los sensores de alerta temprana, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Te parece bueno la funcionalidad entre los sensores de alerta temprana?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 18, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI le parece bueno la funcionalidad entre los sensores de alerta.

Tabla Nro.19 : Distribución de los sensores.

Distribución de los sensores, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿La distribución de los sensores es la adecuada?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 19, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI es la adecuada la distribución de los sensores.

Tabla Nro.20 : El sensor de alerta cumple con los objetivos propuestos.

El sensor de alerta cumple con los objetivos propuestos, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿La implementación del sensor de alerta cumple con los objetivos propuestos?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 20, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI cumple con los objetivos propuestos.

Tabla Nro.21 : Confiabilidad el sensor de alerta temprano.

Confiabilidad el sensor de alerta temprano, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Considera de forma oportuna y confiable el sensor de alerta temprano?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 21, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI considera de forma oportuna y confiable el sensor de alerta.

Tabla Nro.22 : Dispositivos o herramientas recomendadas del sensor para el desarrollar del SAT.

Dispositivos o herramientas recomendadas del sensor para el desarrollar del SAT, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Te parece correcto los dispositivos o herramientas recomendada del sensor para el desarrollar del SAT?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 22, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI le parece correcto los dispositivos o herramientas recomendada del sensor para el desarrollar del SAT.

Tabla Nro.23 : Agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT.

Agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del rio; para responder a la interrogante: ¿Te parece bueno la agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 23, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI le parece bueno la agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT.

Tabla Nro.24 : La implementación de un sensor de alerta dará una buena imagen al distrito.

La implementación de un sensor de alerta dará una buena imagen al distrito, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Piensa que la implementación de un sensor de alerta para el río Shisho dará una buena imagen al distrito?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 24, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI piensa que la implementación de un sensor de alerta para el río Shisho dará una buena imagen al distrito.

Tabla Nro.25 : seguridad con la implementación de este sensor de alerta.

Seguridad con la implementación de este sensor de alerta, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Cree usted que se sentirá seguro con la implementación de este sensor de alerta?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 25, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI cree que se sentirá seguro con la implementación de este sensor de alerta.

Tabla Nro.26 : Consideración de los sensores de alerta temprana son seguros.

Consideración de los sensores de alerta temprana son seguros, sobre la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para responder a la interrogante: ¿Considera usted los sensores de alerta temprana seguros?

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 26, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI considera que los sensores de alerta temprana seguros.

### 5.1.3. Resumen dimensión 2: Estado que brinda el sensor de alerta

Tabla Nro.27 : Estado que brinda el sensor de alerta.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 2: Estado que brinda el sensor de alerta, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

<b>Alternativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	-	-
Total	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río; para medir la dimensión 2: Estado que brinda el sensor de alerta, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, basada en 10 preguntas.

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

En la tabla N° 27, se observa que el 100.00% de los encuestados expresó que SI está satisfecho con estado que brinda el sensor de alerta.

### 1.1.1. Resumen General de las Dimensiones

Tabla Nro.28 : Resumen General de las Dimensiones

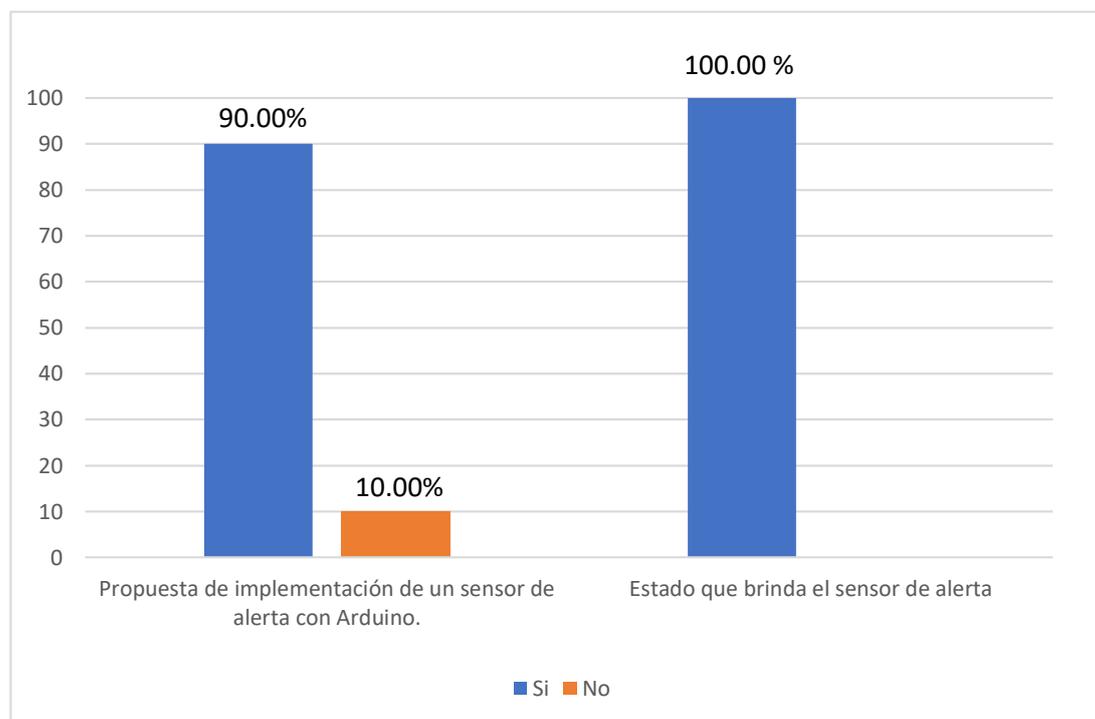
Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión 1 y 2, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

Dimensiones	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino.	18	90.00	2	10.00	20	100.00
Estado que brinda el sensor de alerta	20	100.00	-	-	20	100.00

**Fuente:** Cuestionario aplicado para medir las dos dimensiones acerca la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

**Aplicado por:** Flores J; 2020.

Según los resultados en la Tabla N° 23, se observa que en la primera dimensión un 90.00% manifestó que SI están de acuerdo con la propuesta de implementación mientras que el 10.00% de los encuestados No está de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino. En la dimensión 2 se observa que el 100.00% de los encuestados manifestaron que, SI conforme con estado que brinda el sensor de alerta.



**Fuente:** Tabla N° 23

#### **5.1.4. Análisis de resultados**

La presente investigación tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino - Coishco; 2019, con la finalidad de salvar vidas y reducir daños materiales, destinado a los poblados del distrito de Coishco que viven cerca del río, para ello se realizó la aplicación del instrumento que permitirá conocer la necesidad de un sensor de alerta con Arduino. Después de realizar la interpretación de los resultados que se encuentran en la sección anterior, se ejecuta el análisis siguiente de los resultados como se muestra a continuación:

1. Con respecto a la evaluación de la dimensión 1: Propuesta de implementación de un sensor de alerta con Arduino, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, En la Tabla 4 se observa que el 100% de los encuestados expresaron que

NO hubo anteriormente un sensor de alerta en sus zonas, mientras que el 0% manifestó que SI hubo anteriormente un sensor de alerta en su zona. Los resultados que se obtuvieron se asemejan a los del autor Huamán B. (6), en su tesis titulada “Implementación de un prototipo de sistema electrónico mediante comunicación inalámbrica para supervisión y detección de inundaciones”, en río bamba – Ecuador, En el año 2018, , se tuvo como objetivo determinar los valores de nivel y caudal del río Mantaro para alertar tempranamente su inminente desborde, donde obtuvo resultados semejantes en la resiente dimensión, El 66% de personas encuestadas no saben de la existencia de un sistema de alerta temprana y el 34% afirman de la existencia de un sistema de alerta temprana.

2. Con respecto a la evaluación de la dimensión 2: Estado que brinda el sensor de alerta, respecto a la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando Arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019,En la Tabla N° 17 se observa que el 0% de los encuestados expresaron que

NO le parece correcto los dispositivos o herramientas recomendada del sensor para el desarrollar del SAT, mientras que el 100% manifestó que SI le parece correcto los dispositivos o herramientas recomendada del sensor para el desarrollar del SAT. Los resultados que se obtuvieron se asemejan a los del autor Huamán I. (12), realizó una tesis titulada “Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del rio seco utilizando arduino”, ubicado en la ciudad de Huaraz donde obtuvo resultados semejantes en la resiente dimensión en su Tabla Nro. 23, que el 100.00% de los encuestados indican que, SI es correcto la marca de los sensores para el desarrollo SAT.

## **5.5. Propuesta de mejora**

Luego de haber analizado los resultados obtenidos en la investigación se planteó la siguiente propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

### **5.5.1. Análisis de la problemática**

En la actualidad la población del distrito de Coishco no cuenta con un sensor de alerta para el desborde de río Shisho para ayudar a salvaguardar vida y disminuir daños materiales en caso de un desastre natural de esta magnitud

### **5.5.2. Metodología empleada**

En la presente investigación se recomienda el uso de la metodología Design thinking ya que tiene diferentes etapas que nos permite entender los procesos que tiene este proyecto, actualmente las empresas de hoy utilizan tecnologías innovadoras para entender los procesos de funcionamiento esta es una de las metodologías más populares actualmente y la más utilizadas.

#### **5.5.2.1. Primera fase –Empatizar**

Se tuvo como objetivo realizar la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019.

El primer paso es ponerse en la piel de los pobladores. No solo conociendo su edad, género o ubicación, sino centrándonos más en cómo piensa y cómo actúa. Para ello utilizaremos métodos como encuestas, entrevistas.

### **5.5.2.2. Segunda fase –Definir**

En esta etapa se trata de juntar las necesidades que tiene el un foco en el que centrar la acción tras las conclusiones sacadas de la anterior fase. Si no se identifica de forma correcta será imposible llegar a la solución adecuada. Para evitar errores habrá que asegurarse de recopilar toda la información necesaria en la primera fase.

### **5.5.2.3. Tercera fase –Idear**

En este proceso se va determinar los requerimientos que se va a utilizar en la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-Santa; 2019, y para llegar a una sola idea y poder plasmarlo como un proyecto a futuro usando equipos electrónicos como el Arduino y ayudar a los pobladores.

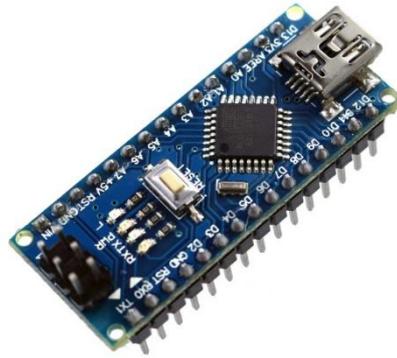
#### **5.5.2.3.1. Identificación de los requerimientos**

Entre los componentes electrónicos tenemos

##### **- Arduino NANO V3.0**

Electrónica compatible con Arduino Nano v3.0. Una placa de circuito impreso amigable con conector USB de muy bajo coste. Contiene funcionalmente las mismas características que otras placas como Arduino Uno, Diecimila, Duemilanove.

Gráfico Nro. 15 : Placa Nano



Fuente:.hwlibre.com (56)

#### - **Módulo Sensor Ultrasonido HC-SR04**

Módulo digital ultrasónico para la medición de distancias y detección de obstáculos. Incorpora transmisor, receptor y circuito de control, rango 2 cm a 400 cm, resolución de 3 mm.

Gráfico Nro. 16 : sensor ultrasonido



Fuente: luisllamas.es. (57)

#### - **Módulo Relay**

Un relay es un interruptor mecánico operado eléctricamente que se puede encender o apagar, dejando pasar la corriente o no, y se puede controlar con voltajes bajos, como los 5V

utilizados en la alimentación de un Arduino.

Gráfico Nro. 17 :Relay



Fuente: naylampmechatronics.com. (58)

#### - sensor FYS201

El sensor de flujo YF-S201 es un elemento que nos permite, tanto detectar un flujo a través de una tubería, como medir su caudal, con relativa simpleza. este elemento cuenta con dos extremos roscados en los cuales debes conectar la tubería sobre la que realizarás la medición, siendo cuidadoso con la dirección marcada en el elemento, pues sólo en esa dirección la medición será adecuada.

Gráfico Nro. 18 : sensor de flujo YF-S201



Fuente: saisac.pe . (59)

### - Bocina

Convierte una señal eléctrica a ondas de sonido, de acuerdo al nivel de alerta la bocina emitirá un sonido programado, la activación de la bocina es controlada por el Relay.

Gráfico Nro. 19: Bocina



Fuente: sonotrack.com . (60)

### **Código para medir a través del Arduino ESP32 y el sensor FYS201(Caudalímetro)**

```
byte statusLed = 13;
byte sensorInterrupt = 0; // 0 = digital pin 2
byte sensorPin = 2;
float calibrationFactor = 4.5;
volatile byte pulseCount;
float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres;
unsigned long totalMilliLitres;
unsigned long oldTime;
void setup()
{
  Serial.begin(38400);
  pinMode(statusLed, OUTPUT);
  digitalWrite(statusLed, HIGH);
```

```

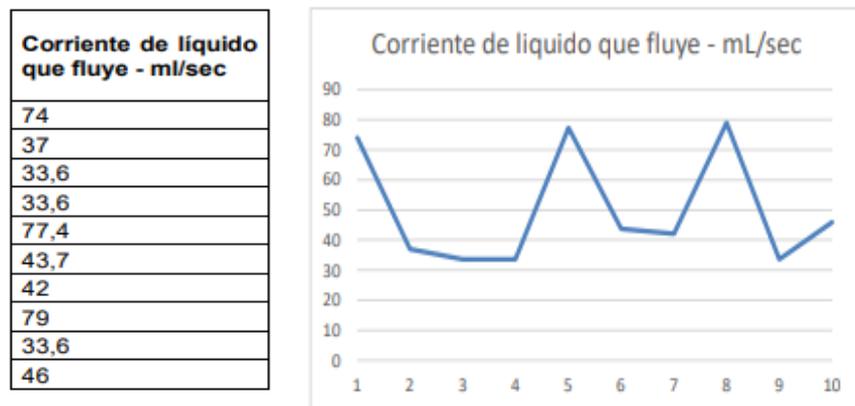
pinMode(sensorPin, INPUT);
digitalWrite(sensorPin, HIGH);
pulseCount = 0;
flowRate = 0.0;
flowMilliLitres = 0;
totalMilliLitres = 0;
oldTime = 0;
attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);
}
void loop()
{
if((millis() - oldTime) > 1000)
{
detachInterrupt(sensorInterrupt);
flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) /
calibrationFactor;
oldTime = millis();
flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
totalMilliLitres += flowMilliLitres;
unsigned int frac;
Serial.print(" Current Liquid Flowing: "); // Output separator
Serial.print(flowMilliLitres);
Serial.print("mL/Sec");
pulseCount = 0;
attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);
}
}
void pulseCounter()
{

```

```
pulseCount++; }
```

A continuación, se muestra un DataSet de la información obtenida en el espacio controlado organizado para obtener variables del caudalímetro YF-S201 a través del Arduino :

Gráfico Nro. 20 : DataSet



Fuente: elaboración propia

Código para medir a través del Arduino Nano y el sensor HC-SR04 (Ultrasonido)

```
const int trigPin = 2;  
const int echoPin = 5;  
long duration;  
int distance;  
void setup() {  
  pinMode(trigPin, OUTPUT);  
  pinMode(echoPin, INPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
  digitalWrite(trigPin, LOW);  
  delayMicroseconds(2);  
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
```

```

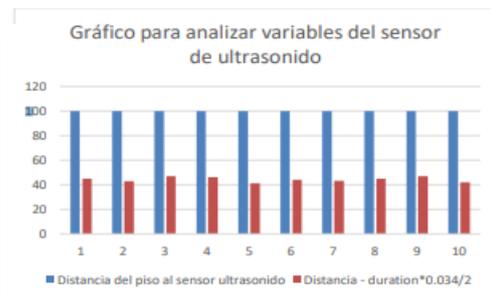
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
distance= duration*0.034/2;
Serial.print("Distance: ");
Serial.println(distance);
}

```

A continuación, se muestra un DataSet de la información obtenida en el espacio controlado organizado para obtener variables del ultrasonido HC-SR04 a través del Arduino:

Gráfico Nro. 21 : Datos del sensor ultrasonido

Distancia del piso al sensor ultrasonido	Distancia - duration*0.034 /2
100	45
100	43
100	47
100	46



Fuente: elaboración propia

### 5.5.2.3. Cuarta fase –Prototipo

#### Equipos Utilizados para el control de seguridad y alarma

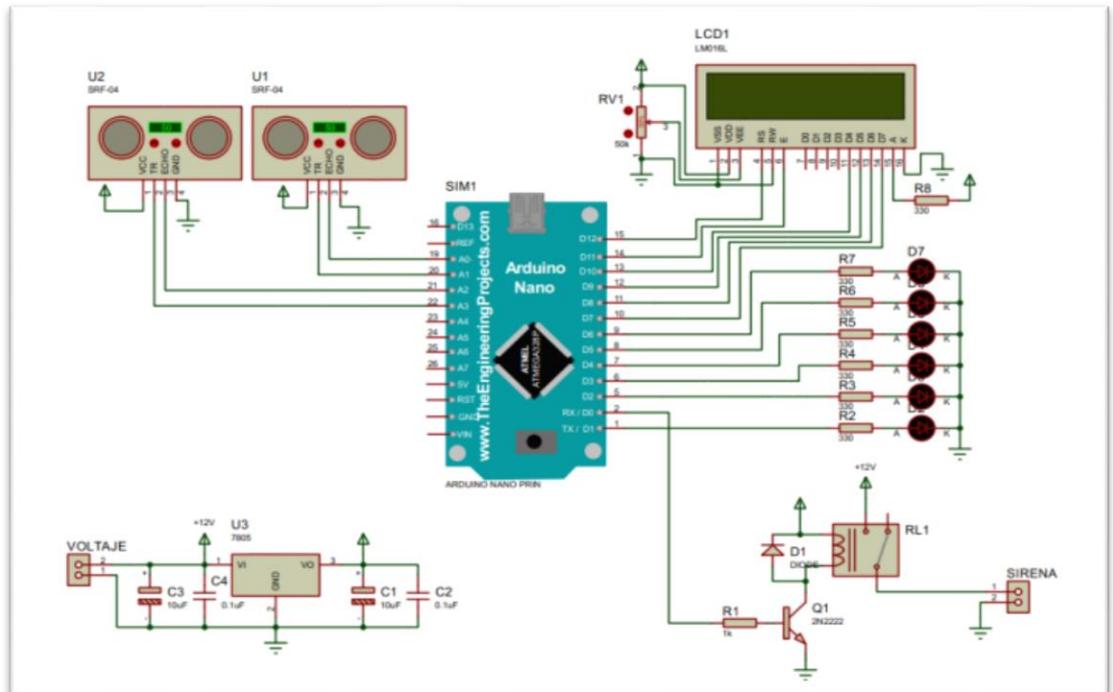
Gráfico Nro. 22 Materiales utilizados en el proyecto



Fuente: elaboración propia

### 5.5.3. Modelo de sensor de alerta para desborde en Proteus

Gráfico Nro. 23 : Diseño del sensor



Fuente: elaboración propia.

## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, interpretados y analizados, se cuenta con un alto nivel de necesidad, para la Propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-santa; 2019.

Respecto a las conclusiones específicas se puede concluir lo siguiente:

1. Se evidencio la problemática y se acordó de proponer a futuro la implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-santa, teniendo como resultado que el 90.00% manifestó que SI están de acuerdo con la propuesta de implementación de un sensor de alerta con el fin de salvaguardar y disminuir daños materiales.
2. Se utilizó la tecnología Arduino, de modo de que ayudara en análisis de las características técnicas y la clasificación de los componentes electrónicos que se adapten al proyecto.
3. Se consiguió realizar la propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho como el diseño, pruebas y funcionamiento del sensor de alerta en los diferentes software o programas utilizados como es Proteus y Arduino.

Se concluyó tras los resultados obtenidos con la Propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho, desde el preciso momento que se detecte un aumento del caudal del río y sobre pase el nivel de alerta establecido el sistema emitirá una alarma de manera inmediata, informando a la población para que permitan tomar las precauciones ante un desborde.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Dar capacitación de los pobladores que viven cerca del río y personal de la municipalidad del distrito de Coishco para adaptarse a las funciones del sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino.
2. Se sugiere a la intervención de las autoridades de la municipalidad de Coishco, para adquirir kits de protección para los circuitos del sensor de alerta.
3. Elaborar sensores de alerta para el desborde, en diferentes lugares del río Shisho, utilizando más sensores ultrasónicos y de nivel de agua ubicándolos en lugares estratégicos.
4. Se sugiere dar la limpieza y cuidado correspondientes del circuito del sensor de alerta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bautista J, Toscano R. [Online].; 2017 [cited 2019 septiembre 21]. Available from: <http://www.rimd.org/advf/documentos/4962879bcbe32.pdf>.
2. Mongabay Latam. Perú:la furia de El Niño Costero en el 2017. [Online].; 2017 [cited 2019 septiembre 22]. Available from: <https://es.mongabay.com/2017/12/peru-la-furia-nino-costero-2017/>.
3. Osegueda J. Sistema de alerta temprana por riesgo de inundaciones debido a desbordamiento de los niveles del rio. [Online].; 2016 [cited 2019 septiembre 13]. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/9864/1/Sistema%20de%20alerta%20temprana%20por%20riesgo%20de%20inundaciones%20debidas%20a%20desbordamiento%20de%20los%20niveles%20de%20r%C3%ADos.pdf>.
4. Movisis. Se desborda el rio marabasco que divide los estados de jalisco y colima,Mexico. [Online].; 2019 [cited 2019 septiembre 22]. Available from: <https://movisis.org/se-desborda-el-rio-marabasco-que-divide-los-estados-de-jalisco-y-colima-mexico/>.
5. Indeci. Lluvias intensas ocasionan daños en las provincias de Chanchamayo y Junín. [Online].; 2018 [cited 2019 septiembre 22]. Available from: <https://www.indeci.gob.pe/lluvias-intensas-ocasionan-danos-en-las-provincias-de-chanchamayo-y-junin/>.
6. Proaño J , Suarez M. Implementacion de un prototipo de sistema electronico mediante comunicacion inalambrica para supervision y deteccion de inundaciones. [Online].; 2018 [cited 2019 septiembre 30].

7. Mora D, Rosas J. Propuesta de Diseño de un Sistema de Alerta Temprana por Inundación en la Subcuenca del Río Tejalpa (SIATI-ScRT). [Online].; 2016 [cited 2019 octubre 1]. Available from: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/63871/MORA-DIANA-ROSAS-JUAN-LGI-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
8. Osegueda J. “Sensor de alerta en espacios de ríos como alerta temprana de desborde”. [Online].; 2016 [cited 2019 octubre 1]. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9864/1/Sistema%20de%20alerta%20temprana%20por%20riesgo%20de%20inundaciones%20debidas%20a%20desbordamiento%20de%20los%20niveles%20de%20r%3%ados.pdf>
9. Borda L. “Efectividad del sistema de alerta temprana en Huaycos e inundaciones en el distrito de Parcona ”. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 1]. Available from: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20356/Borda\\_QLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20356/Borda_QLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
10. Yabar D. “Metodología para la planificación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) a inundaciones para la región de Madre de Dios”. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 1]. Available from: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3631/yabar-meo%3%b1o-daniel-alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
11. Quispe W. “Telemetría de nivel y caudal del agua para alertar tempranamente el inminente desborde de río , utilizando el sistema global de comunicaciones móviles”. [Online].; 2016 [cited 2019 octubre 2]. Available from: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/790/TP%20-%20UNH%20ELECT.%200027.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
12. Huaman L. Desarrollo de un sensor para la alerta temprana del desborde del río seco utilizando arduino en la ciudad de huaraz. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 3]. Available from: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO\\_S](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11959/RIO_S)

ECO\_SENSOR\_HUAMAN\_LOPEZ\_IVAN\_ROBERT.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

13. Rubio G. “Diseño e implementación de un sistema de control automatico para el acuario ralfish en la ciudad de trujillo. [Online].; 2016 [cited 2019 octubre 4]. Available from: [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1935/1/re\\_elect\\_giancarlo.rubio\\_hans.choton\\_dise%c3%91o.control.ralfish\\_datost046\\_47470007\\_45663600t.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1935/1/re_elect_giancarlo.rubio_hans.choton_dise%c3%91o.control.ralfish_datost046_47470007_45663600t.pdf).
14. Moccetti G. Sistema de alerta temprana de inundaciones -Aplicacion en el rio chillon. [Online].; 2016 [cited 2019 octubre 4]. Available from: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2051>.
15. Unyen V. Biografia de Coishco. [Online].; 2013 [cited 2019 octubre 5]. Available from: <http://biografiacoishco.blogspot.com/2013/09/coishco-ancash-peru.html>
16. Distrito de Coishco. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 5]. Available from: <http://santa-ancash-peru.blogspot.com/2011/07/distrito-de-coishco.html>.
17. republica L. Río Shisho vuelve a amenazar a Coishco, no hay defensas ribereñas. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 5]. Available from: <https://larepublica.pe/sociedad/1175275-rio-shisho-vuelve-a-amenazar-a-coishco-no-hay-defensas-riberenas/>.
18. noticias Aapd. Río Shisho se desborda e inunda 13 viviendas en poblado de Áncash. [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 5]. Available from: <https://andina.pe/agencia/noticia-rio-shisho-se-desborda-e-inunda-13-viviendas-poblado-ancash-724969.aspx>.
19. municoishco.gob.pe. Municipalidad distrital de Coishco. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 5]. Available from: <http://www.municoishco.gob.pe/>.
20. Peruano Pde. Municipalidad Distrital de Coishco. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 5]. Available from:

[https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte\\_transparencia\\_enlaces.aspx?id\\_entidad=11146&id\\_tema=5&ver=#.Xcz0bugza1s](https://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=11146&id_tema=5&ver=#.Xcz0bugza1s).

21. sihuasnoticias. QUE TAL SHISHO DE COISHCO. [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 6]. Available from: <http://sihuasnoticias.blogspot.com/2017/03/que-tal-shisho-de-coishco-lo-que-dejo.html>.
22. Perú.com. Abren puente en Coischo y se restablece tránsito vehicular. [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 6]. Available from: <https://peru.com/actualidad/nacionales/ancash-abren-puente-coischo-y-se-restablece-transito-noticia-508223-1612313>.
23. maps G. Ubicacion del rio Shisho. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 6]. Available from: <https://www.google.com/maps/place/Coishco/@-9.013814,-78.6195144,430m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x91ab80634a554957:0xdb7d26b3d1b44c08!8m2!3d-9.0202023!4d-78.6143377>.
24. Linea Ae. Definicion del concepto de tic. [Online].; 2015 [cited 2019 octubre 6]. Available from: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>.
25. lifeder.com. Historia de las TICs. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 6]. Available from: <https://www.lifeder.com/historia-tics/>.
26. A M. TIC (tecnologías de la información y la comunicación). [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 7]. Available from: <https://www.todamateria.com/tic-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion/>.
27. Eafit U. ¿Por qué se desbordan los ríos? [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 7]. Available from: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/ciencias/noticias/Paginas/por-que-se-desbordan-los-rios.aspx>.

28. Gestion. Senamhi reporta desbordes en cuatro ríos de Lima. [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 7]. Available from: <https://gestion.pe/peru/politica/rimac-senamhi-reporta-desbordes-cuatro-rios-lima-131017-noticia/>.
29. agua GNCd. Las crecidas de los ríos y las inundaciones: Fenómenos naturales a gestionar. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 8]. Available from: <https://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/agua-y-ecosistemas/las-crecidas-de-los-rios-y-las-inundaciones-fenomenos-naturales-a-gestionar?&imprimir=1>.
30. definicion.de. definicion de sensor de alarma. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 8]. Available from: <https://definicion.de/alarma/>.
31. unesco.org. Manuel de sistema de alerta temprana. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 8]. Available from: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/multimedia/field/sanjose/pdf/panama%20manual%20informativo.pdf>.
32. UNGRD. Sistema de alerta temprana. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 9]. Available from: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/SAT.aspx>.
33. slideshare.net. Sistemas de alerta temprana. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 9]. Available from: <https://es.slideshare.net/octaviovalle/colores-alertas-huracanes>.
34. electronicaestudio. ¿QUÉ ES UN MICROCONTROLADOR? [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 9]. Available from: <https://www.electronicaestudio.com/que-es-un-microcontrolador/>.
35. Arduino.cl. Arduino UNO. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 10]. Available from: <https://arduino.cl/arduino-uno/>.
36. theengineeringprojects.com. Introduction to Arduino Uno. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 10]. Available from:

<https://www.theengineeringprojects.com/2018/06/introduction-to-arduino-uno.html>.

37. Auditoría de gestión a la aplicación de la iso 14. tesis pre-grado. sangolquí, : escuela politécnica del ejército, departamento de ciencias económicas, ; 2012.
38. Diaz ortega l, contreras falcòn cy. [http://www.ptolomeo.unam.mx:8080](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf). [Online].; 2009. Available from: [/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf).
39. Arduino [Internet]. [cited 2019 octubre 15]. Available from: <https://www.arduino.cc/en/guide/introduction>.
40. Arduino Uno Rev3 [Internet]. [cited 2019 octubre 15]. Available from: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>.
41. Arduino Mega 2560 Rev3 [Internet]. [cited 2019 octubre 15] Available from: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>.
42. store.arduino.cc. Arduino Nano [Internet]. [cited 2019 octubre 15]. Available from:<https://store.arduino.cc/usa/arduino-nano>.
43. Simon M. 30 Proyectos con Arduino. Madrid: Estribar; 2012.
44. teachwithict.com. Sensor ultrasónico (HC-SR04 5v) [Internet]. [cited 2019 octubre15]. Available from: <http://www.teachwithict.com/hcsr045v.html>.
45. Dominguez K. Propuesta para la implementación del sistema “led” para la iluminación pública en Antioquia [Internet]. 2009 [cited 2019 octubre 20]. availablefrom:[http://www.academia.edu/22370450/propuesta\\_para\\_la\\_implementation\\_del\\_sistema\\_led\\_para\\_la\\_iluminacion\\_pública\\_en\\_antioquia](http://www.academia.edu/22370450/propuesta_para_la_implementation_del_sistema_led_para_la_iluminacion_pública_en_antioquia).
46. arduino.cc. [Internet]. 2015 [cited 2019 octubre 29]. Available from: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld>

# **ANEXOS**



## ANEXO II: PRESUPUESTO

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total(S/)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
• Impresiones	0.30	2.5	85.00
• Fotocopias	0.10	25	2.50
• Empastado	10	4	40.00
• Papel bond A-4(500 hojas)	11	1	11.00
• Lapiceros	1.50	4	6.00
<b>Servicios</b>			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
<b>Sub total</b>			<b>244.50</b>
<b>Gastos de viaje</b>			
• Pasajes para recolectar información	40.00	20	80.00
<b>Sub total</b>			<b>80.00</b>
<b>Total de presupuesto desembolsable</b>			<b>324.50</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total (S/)</b>
<b>Servicios</b>			
• Uso de internet (Laboratorio de aprendizaje Digital-LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Modulo de investigación del ERP University- MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
<b>Sub total</b>			<b>400.00</b>
<b>Recurso humano</b>			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
<b>Sub total</b>			<b>252.00</b>
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			<b>652.00</b>
<b>Total (S/)</b>			<b>976.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

### ANEXO III: CUESTIONARIO

**TITULO:** Propuesta de implementación de un sensor de alerta del desborde del río Shisho utilizando arduino en la municipalidad distrital Coishco-santa; 2019.

**TESISTA:** Flores Herrada Jeyson Anthony

#### PRESENTACIÓN:

El presente instrumento forma parte del actual trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

#### INSTRUCCIONES:

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa

<b>DIMENSIÓN 1: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SENSOR DE ALERTA CON ARDUINO.</b>			
<b>NRO.</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Tiene algún conocimiento sobre sensores de alerta con arduino?		
2	¿Cree usted que será efectivo el sensor de alerta para el monitoreo del rio?		
3	¿Le gustaría la implementación de un sensor de alerta en su zona?		
4	¿Hubo anteriormente el uso de un sensor de alerta en su zona?		
5	¿Cree usted que los sensores de alerta disminuirían los riesgos de pérdidas materiales o humanas ?		

6	¿Piensa usted si se implementa un sensor de alerta será más rápida la evacuación de la zona de riesgo ?		
7	¿Cree usted que la implementación un sensor de alerta temprana sería innovación en su distrito?		
8	¿Te gustaría recibir capacitación para el manejo del sensor de alerta temprana?		
9	¿Usted tiene conocimiento de que es Arduino ?		
10	¿Cree que sería útil el sensor de alerta en caso de desbordes en el río Shisho?		

<b>DIMENSIÓN 2: ESTADO QUE BRINDA EL SENSOR DE ALERTA.</b>			
<b>NRO.</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Piensa usted que beneficiara en algo a la población el sensor de alerta?		
2	¿Te parece bueno la funcionalidad entre los sensores de alerta temprana?		
3	¿La distribución de los sensores es la adecuada?		
4	¿La implementación del sensor de alerta cumple con los objetivos propuestos?		
5	¿Considera de forma oportuna y confiable el sensor de alerta temprano?		
6	¿Te parece correcto los dispositivos o herramientas recomendada del sensor para el desarrollar del SAT?		
7	¿Te parece bueno la agilidad del sensor de alerta para el desarrollo del SAT?		
8	¿Piensa que la implementación de un sensor de alerta para el río Shisho dará una buena imagen al distrito ?		
9	¿Cree usted que se sentirá seguro con la implementación de este sensor de alerta?		

10	¿Considera usted los sensores de alerta temprana seguros?		
----	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO IV: FICHAS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1 Nombre y apellidos del validador: Ucañan Gill Jose Maria  
 1.2 Cargo e institución donde labora: Ministerio de desarrollo e inclusión Social (Perú 65)  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado: Cuestionario  
 1.4 Autor del instrumento: Flores Herrera Jeyson Anthony

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un signo dentro del recuadro (X), según la calificación que se haga a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).  
 2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).  
 3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Criterios	Aspectos de validación del instrumento Indicadores	Indicadores			Observaciones Sugerencias
		I C	2 R	3 B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONCURRENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el constructo que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos lógicos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		<b>0</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	
		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>Total</b>

Coefficiente de validez:  $\frac{A+B+C}{30} = \frac{21+6+0}{30} = 0,9$

**III. CALIFICACION GLOBAL**

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escribe sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultado
0,00 - 0,49	• Validez mala
0,50 - 0,59	• Validez muy baja
0,60 - 0,69	• Validez baja
0,70 - 0,79	• Validez aceptable
0,80 - 0,89	• Validez buena
0,90 - 1,00	• Validez muy buena

Validez muy buena

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombres y apellidos del validador : David Ivan Fuentes Chalique
- 1.2 Cargo e institución donde labora : Monitor de Gestión Acad - Programa Qali Warma
- 1.3 Nombre del instrumento evaluado : Sensor de Alerta
- 1.4 Autor del instrumento : Florica Herrada Jaysan

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

- 1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
- 2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
- 3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Criterios	Aspectos de validación del instrumento Indicadores	1 2 3			Observaciones Sugerencias
		D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>Total</b>

Coefficiente de validez :  $\frac{A+B+C}{30} = 0.9$

Intervalos	Resultado
0.00 - 0.49	• Validez nula
0.50 - 0.59	• Validez muy baja
0.60 - 0.69	• Validez baja
0.70 - 0.79	• Validez aceptable
0.80 - 0.89	• Validez buena
0.90 - 1.00	• Validez muy buena

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Validez muy buena

*[Handwritten signature]*

## ANEXO V: CONSENTIMIENTO INFORMADO



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y es dirigido por \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, investigador de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará \_\_\_\_\_ minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. Si desea, también podrá escribir al correo \_\_\_\_\_  
para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Angeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información): \_\_\_\_\_