

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA AUTOSOSTENIBLE DE DETECCIÓN
TEMPRANA DE NIVELES ANORMALES EN CORRIENTES FLUVIALES**

ANGEL DAVID CHANCY VILLA

JOSE LEANDRO PESTANA CHAVERRA

ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE PROYECTOS

MEDELLÍN

2019

CONTENIDO

Contenido

1. Resumen ejecutivo del proyecto.....	4
2. Marco teórico	5
3. Justificación	14
3.1 Entorno del proyecto	14
4. Análisis de problemas	15
4.1 Descripción de la situación existente con relación al problema	15
4.2 Problema Central.....	15
4.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base.....	16
4.4 Causas que generan el problema	16
4.4.1 Causas directas.....	16
4.4.2 Causas indirectas	16
4.5 Efectos generados por el problema.....	17
4.5.1 Efectos directos.....	17
4.5.2 Efectos indirectos	17
5. Análisis de involucrados	19
5.1 Contextualización del análisis a realizar.....	19
5.2 Tabla 1. Matriz de Análisis de Involucrados.....	19
5.3 Tabla 3. Población Afectada y objetivo.....	21
6. Análisis De Soluciones	21
6.1 Descripción de la iniciativa.....	21
6.2 Localización	22
6.3 Aporte a la política pública	23
6.5 Objetivo General.....	28
6.6 Objetivos Específicos	29
6.7 Figura 3. Diagrama del árbol de Soluciones.....	29

7. Matriz De Análisis De Riesgos	33
8. Costos De La Alternativa	34
8.1 Tabla 8. Estructura de Desglose de Trabajo	34
9. Valoración De Ingresos Y Beneficios	38
10.Cronograma De Ejecución	41
11. Referencias Bibliográficas	42

1. Resumen ejecutivo del proyecto.

Se muestra la iniciativa de poder estar al tanto de lo que ocurre en las corrientes fluviales, de hacer seguimiento de su nivel y poder predecir posibles desbordamientos, para así estar un paso adelante, antes de que ocurra una tragedia.

La selección de tecnologías de punta y el acompañamiento de expertos, abrieron las puertas para pensar en un sistema capaz de medir los niveles de las corrientes fluviales. La ayuda de las energías renovables y la transmisión de datos de manera inalámbrica, dio como resultado un sistema auto sostenible y amigable con el ambiente, con la ayuda de paneles solares, batería, tarjetas electrónicas integradas con redes de transmisión GPRS y un sensor se logró concebir un dispositivo capaz de hacer mediciones de corriente fluviales.

Se buscó implementar el prototipo en el municipio de Salgar Antioquia por su pasado catástrofe natural eligiendo como mejor alternativa de solución la implementación del prototipo y demostrando sus costos beneficios sociales para la comunidad buscando así su reproducción en otros municipios con la misma problemática

2. Marco teórico

2.1 Antecedentes

En la revista HSEC (es importante en el ámbito de innovación de tecnología por sus grandes avances) hace referencia a la innovación tecnológica para la detección de incendios, pero porque no nos preguntamos si se puede detectar los incendios, ¿porque no las inundaciones? (Aravena P., 2015, pág. 1)

“Vivimos en un mundo dinámico, en el que varios dispositivos hoy comunes cuentan con tecnología y aplicaciones inimaginables hace 10 años. Así, los productos que ayer fueron innovadores pasan cada vez más rápido a formar parte de los obsoletos”. (Aravena P., 2015, págs. 1-2)

El mundo de la seguridad contra incendios no está exento a esta realidad, y es así como existen dispositivos relativamente modernos que empiezan a ser cada vez más usados en distintos tipos de aplicaciones, habitualmente muy específicas, con un objetivo que siempre es el mismo: aumentar la seguridad y disminuir los riesgos asociados a incendios. (Aravena P., 2015, págs. 1-2)

Como dice el autor entonces ¿porque no pensar de la misma forma en temas de inundaciones?

En la página europea TELEGRAFI que es una página direccionada a todos los instrumentos relacionados con desastres naturales hacen referencia al funcionamiento de su prototipo solución integra el Sistema de Alerta y Notificación con uno o varios sistemas de monitoreo. La parte del sistema que proporciona la alerta de la población en un territorio de peligro en varios niveles y a base de los datos de los sensores de monitoreo. La parte de alerta del Sistema al mismo tiempo informa a las personas competentes y notifica al gabinete de crisis. Para averiguar los datos sobre posible amenaza se utilizan varios procesos dependiendo si se trata de las inundaciones provocadas por las lluvias de larga duración y por el volumen de agua de los ríos elevado o por los chubascos y posteriormente las inundaciones precipitadas. Las simulaciones de ordenador ayudan identificar las zonas de amenaza en los lugares concretos con mayor probabilidad. (TELEGRAFI, 2015)

Los sistemas de monitoreo ofrecen datos en dos modos:

predicción basada en los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas especializadas
monitoreo de la situación hidrometeorológica real.

La solución del Sistema de Alerta para inundaciones permite trabajar con información obtenida de los meteorólogos, desde los sistemas existentes de monitoreo y utilizar la excelente posibilidad de conectar los sensores de monitoreo directamente en las sirenas electrónicas. En lugar de dos infraestructuras autónomas de comunicación bastará solo con un canal común de comunicación entre el centro de control y las sirenas para sistema de alerta y monitoreo con lo que se bajarán en gran medida los gastos para la construcción y funcionamiento.

Sistema de inundaciones está formado por:

- centro de control, alerta y notificación que puede funcionar en régimen desatendido,
- infraestructura de comunicación,
- sensores de monitoreo,
- sirenas electrónicas,

otros integrados sistemas autónomos (sistema de sonorización Amadeo, autónomo sistema de Alerta industrial, etc.)”

Estos sistemas tienen aplicación por parte comunitaria así no se tenga tecnología en cuencas hidrográficas medianas y pequeñas; son de fácil manejo, ya que sus instrumentos son básicos y no requieren de técnicos especializados; los recursos disponibles para su creación y funcionamiento son limitados; participan un conjunto de actores, en donde la comunidad organizada es el elemento fundamental, y cuya participación se ejerce en forma voluntaria.

Con estos sistemas las comunidades identifican sus riesgos, aumentan sus capacidades para enfrentar emergencias y reducen la posibilidad de pérdidas de vidas y daños materiales. Por ello es indispensable su activa participación, en todos los aspectos del establecimiento y funcionamiento de los SAT, sean estos de tipo automatizado o comunitario, ya que ambos sistemas aportan y contribuyen al fortalecimiento de los procesos de desarrollo de las comunidades donde son implementados.

El dapard tiene en varias partes del territorio nacional algunos prototipos de detección los cuales son triviales ya que solo se dedican a llevar un control del nivel, pero el cual fue una base de bastante ayuda para el prototipo.

La adquisición de datos de los sensores para el control de las corrientes fluviales tendrá como beneficio el conocimiento acerca de la automatización en caudales que permitan alertar acerca de corrientes fluviales muy por encima de los niveles permitidos.

Con este prototipo lo que se quiere es ayudar y beneficiar a las personas y a la comunidad en general, que viven en sitios de alto riesgo de catástrofe por desbordamiento de los ríos y quebradas, ya que con este sistema tecnológico podrán saber si están en peligro. Este sistema de prevención trae un avance tecnológico muy importante para el país ya que por medio de este sistema de prevención se pueden evitar lamentables sucesos por consecuencia de los fenómenos naturales.

Hace referencia el presidente del consejo municipal de Salgar "Lo único cierto es que esa era una zona protegida contra la deforestación y cuidado de las cuencas hídricas, incluso había un grupo de guardabosques, por lo cual todos quedamos sorprendidos ante esta emergencia”
(Gallego, 2015, pág. 80)

En el Plan de Desarrollo Municipal de Salgar, firmado por la alcaldesa, Olga Eugenia Osorio, se advierte del riesgo que representa el afluente de agua para la población del corregimiento Las Margaritas.

Consigna información detallada acerca del riesgo en el Municipio de Salgar... en términos generales, en el área urbana, presentan intermedio y alto grado de vulnerabilidad el costado norte, por su ubicación en la llanura de inundación de la quebrada; lo mismo que las viviendas asentadas sobre algunas coberturas de caños que atraviesan algunas manzanas antes de descargar sus aguas a La Liboriana. (Cuervo Cañola, 2018, pág. 67)

Hace referencia el PDM en su página 80, en la sección Gestión del riesgo de desastres el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del año 2008

Actualmente Colombia cuenta con los SAT (Sistema de alerta temprana) cuenta con un sensor para el monitoreo de los niveles de crecimiento o decrecimiento de agua en el río o quebrada en que sea instalado, el mecanismo también maneja flujo de lodos y tiene sirenas de alarma junto con bocinas que permiten transmitir voz para dar indicaciones en caso de emergencia. (Marquez Perez, 2017)

Actualmente no se tiene un sistema de monitoreo eficiente ni un plan estratégico contra el desbordamiento de la quebrada la Liboriana

2.2 Energía eléctrica

La energía eléctrica se manifiesta como corriente eléctrica, es decir, como el movimiento de cargas eléctricas negativas, o electrones, a través de un cable conductor metálico como consecuencia de la diferencia de potencial que un generador esté aplicando en sus extremos. Cada vez que se acciona un interruptor, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones a través del cable conductor. Las cargas que se desplazan forman parte de los átomos de la sustancia del cable, que suele ser metálica, ya que los metales, al disponer de mayor cantidad de electrones libres que otras sustancias son los mejores conductores de la electricidad (Pérez Porto & Merino, 2012, pág. 1)

2.2.1 Fuentes de energía eléctrica.

La energía es una propiedad de la materia que le confiere la capacidad de producir cambios en la materia y permite describir de una forma sencilla las transformaciones, la unidad de la energía en el SI es el joule (J); otra unidad muy utilizada es la caloría (cal).

Las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades, el origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol. Las fuentes de energías se clasifican en dos grandes grupos: renovables y no renovables; según sean recursos limitados o ilimitados (Fuentes de energía, 2000)

2.2.2 Energías renovables.

Las fuentes de energía primarias se las llama renovables si sus reservas no disminuyen de forma significativa en la escala de tiempo de su explotación (como la hidroeléctrica, la eólica, la solar, la geotérmica, la mareomotriz o la utilización energética de la biomasa); y no renovables si lo hacen (como los combustibles fósiles y la energía nuclear), a las energías renovables también se las llama limpias si se las valora positivamente en un contexto ecologista, y sucias si son valoradas negativamente (lo que coincide en su mayor parte con las no renovables), aunque en realidad ninguna fuente de energía carece de impacto ambiental en su uso (pudiendo ser más o menos negativo en distintos ámbitos), próximos a este criterio están otros, como la diferenciación entre fuentes de energía sostenibles y no sostenibles. (Merino & Mosquera, 2005, pág. 7)

2.2.3 Energías Auto sostenibles.

En la actualidad tiene especial importancia la construcción de pequeños sistemas generadores de energía como alternativa de generación energética en zonas rurales de difícil acceso donde no llega una red electro energética. Los sistemas eléctricos interconectados han resuelto el abastecimiento de los sistemas urbanos y en un menor porcentaje la demanda energética en las zonas rurales. Como el equilibrio entre tres dimensiones principales: la seguridad energética, la equidad social, y la mitigación del impacto ambiental así se conoce el desarrollo de sistemas de energía estables, accesibles y ambientalmente aceptables (Gonzales Velasco, 2009, pág. 50)

2.3 Sistemas de detección

Los sistemas de seguridad no sólo sirven para proteger a los bienes e inmuebles, protege a las personas, ahorran tiempo y dinero y en los procesos domésticos e industriales su uso está totalmente generalizado. Son ejemplos, por lo tanto, de su aplicación:

- Seguridad en la vivienda.
- Seguridad en establecimientos.
- Seguridad en cárceles, centrales nucleares etc.
- Seguridad activa contra incendios.
- Control de niveles líquidos.
- Seguridad en calefacción y cuartos de máquinas.
- Control de gases, presiones, humedad, falta de agua.

La aparición de la electrónica nos ha permitido un rápido progreso en lo que se refiere al concepto de seguridad, ya que nos proporciona una variedad de posibilidades en los sistemas de seguridad, cada día más amplia, eliminando y transformando de esta forma viejos conceptos y formas de vida. (CEil, 2012, pág. 2)

2.4 Marco normativo

Colombia como país garante sobre sus habitantes hace referencia en el documento del sistema nacional para la atención y prevención de desastres que “el objeto es dar soluciones a los problemas de seguridad de la población que se presenten en su entorno físico por la eventual ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos; y es necesario que todas aquellas actividades que se ejecuten estén enmarcadas bajo las directrices y lineamientos señalados en la legislación proyectada para tal efecto “

El marco normativo que reglamenta el funcionamiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres es:

- Decreto 1547 de 1984: “Por el cual se crea el Fondo Nacional de Calamidades”
- Ley 46 de 1988: “Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorgan facultades extraordinarias al Presidente de la República y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 919 de 1989: “Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.”

- Directiva Presidencial No.33 de 1991: “Responsabilidades de los organismos y entidades del sector público en el desarrollo y operación del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres”.
- Directiva Ministerial 13 de 1992: “Responsabilidades del Sistema Educativo como integrante del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres “.
- Decreto 2190 de 1995: “Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivado y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres”.
- Decreto 969 de 1995: “Por el cual se organiza y reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la atención de emergencias”
- Ley 322 de 1996: “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Bomberos y se dictan otras disposiciones”
- Ley 388 de 1997: “Por la cual se crea el Plan de Ordenamiento Territorial
- Decreto 93 de 1998: “Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.
- Decreto 321 de 1999: “Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivado y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.”

- Documento CONPES 3146 de 2001: “Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres —PNPAD- en el corto y mediano plazo.
- Directiva Presidencial 005 de 2001: “Actuación de los distintos niveles de Gobierno frente a Desastre Súbito de carácter Nacional”.
- Ley 812 de 2003: “Plan Nacional de Desarrollo: Hacia un Estado Comunitario Título II: Plan de Inversiones Públicas, Capítulo II: Descripción de los Principales Programas de Inversión, Literal (C): Construir Equidad Social, Ordinal 8: Prevención y Mitigación de Riesgos Naturales”.

3. Justificación

3.1 Entorno del proyecto

Un día 18 del quinto mes de 2015 la avalancha arrasó con 535 viviendas y arrebató de los hogares a 104 personas, 93 murieron y 11 más están desaparecida. La avalancha se produjo hacia las 3 de la madrugada y prácticamente arrasó al corregimiento de Santa Margarita. Los habitantes de la zona fueron sorprendidos durmiendo y solo a primera hora de la mañana se pudo establecer la magnitud de la tragedia.

El corregimiento quedó prácticamente aislado por cuanto la carretera sufrió graves daños y algunos puentes se cayeron por la fuerza de las aguas desbordadas de la quebrada “La Liborina”.

La grave emergencia se produjo como consecuencia del represamiento de la quebrada por deslizamientos en la parte alta causados por las intensas lluvias que cayeron en los últimos días.

Se pretende ayudar y beneficiar a las personas y a la comunidad en general, que viven en sitios de alto riesgo de catástrofe por desbordamiento de los ríos y quebradas, ya que con este sistema tecnológico podrán saber si están en peligro. Este sistema de prevención trae un avance tecnológico muy importante para el país ya que por medio de este sistema de prevención se pueden evitar lamentables sucesos por consecuencia de los fenómenos naturales. Con este trabajo se verán beneficiados profesores, estudiantes de la institución y personas que puedan y deseen tener ayuda y conocimiento sobre este tema.

La importancia de este proyecto es para contribuir a la calidad de vida de la población de salgar ya que con este sistema de alerta podríamos crear un plan de emergencia con el tiempo preciso de evacuación total de esta población, la calidad de vida mejoraría ya que la población viviría más tranquila con confianza.

4. Análisis de problemas

4.1 Descripción de la situación existente con relación al problema

Se enfoca el análisis en la situación problemática, se especifica información de estudios y análisis realizados en torno a lo que definiremos como problema central.

4.2 Problema Central

Actualmente el Municipio de Salgar, presentan problema ocasionados por el incremento de lluvias y por el mal uso de la fuente hídrica

Deficiencia en la gestión del riesgo de desastres naturales

4.3 Magnitud actual del problema – Indicadores de línea base

Desde hace varias décadas la nación sufre de un flagelo como los cambios bruscos de clima, y han ocurrido catástrofes como las ya conocidas de la ruptura del canal del dique en la región Caribe de Colombia (1983,1984 y 2010), emergencias invernales en el Caribe (1988,1995), creciente del río Combeima (1987), y en general la grave situación presentada en gran parte del país en los años 2010 y 2011, producto de las intensas lluvias presentadas por condiciones hidrometeorológicas influenciadas por un intenso Fenómeno de la Niña (Defensoria del pueblo, 2011, pág. 165)

4.4 Causas que generan el problema

Unas de las quebradas que presento desbordamiento en varias ocasiones es la quebrada la Liboriana ya que presenta un deficiente sistema de monitoreo, causante de antiguos desastres en el municipio, Provocando un alto índice de Mortalidad además de un alto índice de mortalidad un alto índice y de problemas económicos por daños locativos y desestabilización, provocando un alto índice de desempleo un bajo índice de aporte al PIB de la región. (Alcaldía de salgar, 2016)

4.4.1 Causas directas.

- Falta de sistema de alertas de monitoreo para el desbordamiento de la llamada quebrada la Liboriana

4.4.2 Causas indirectas

- Falta de recursos económicos
- Falta de personal para prestación de servicios de capacitación de alertas

- Falta de oportunidades laborales

4.5 Efectos generados por el problema

En este contexto es importante conocer si existen estrategias de monitoreo y vigilancia de la quebrada la Liboriana por parte de la administración municipal o de alguna entidad territorial de la zona; Por ende, se ha encontrado la necesidad de tener un control sobre los niveles de corrientes fluviales para evitar catástrofes naturales y causadas por el hombre.

(Valencia Cardona, Alzate Sanchez, & Chancy Villa, 2017, págs. 72-84)

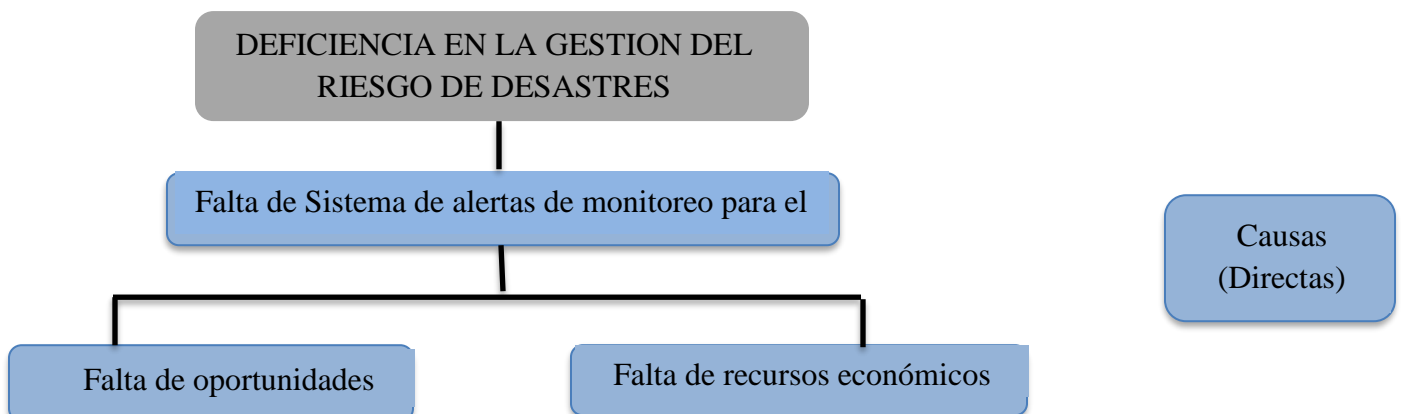
4.5.1 Efectos directos

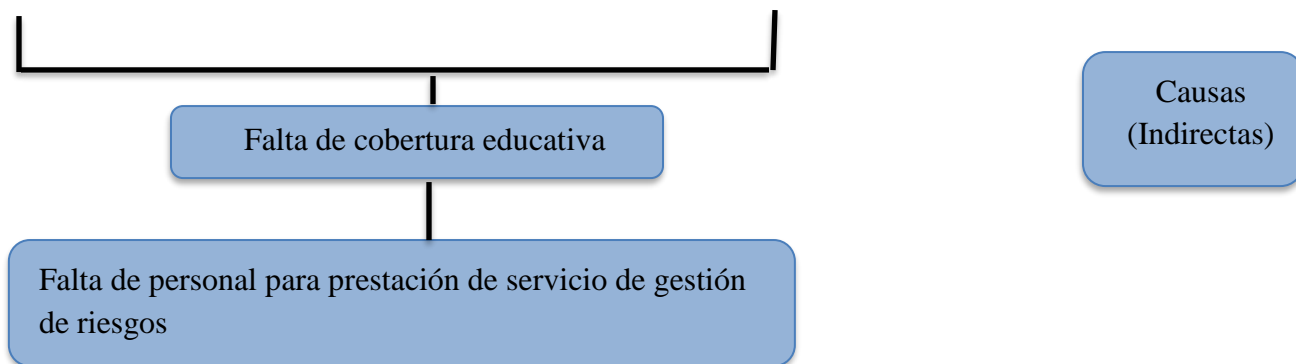
- Alto índice de mortalidad por desbordamiento
- Alto índice de desplazamiento del casco urbano
- Altos costos de reconstrucción del área afectada

4.5.2 Efectos indirectos

- Alto grado de deserción escolar
- Baja comercialización agropecuaria
- Alto índice de reducción del aporte del PIB regional

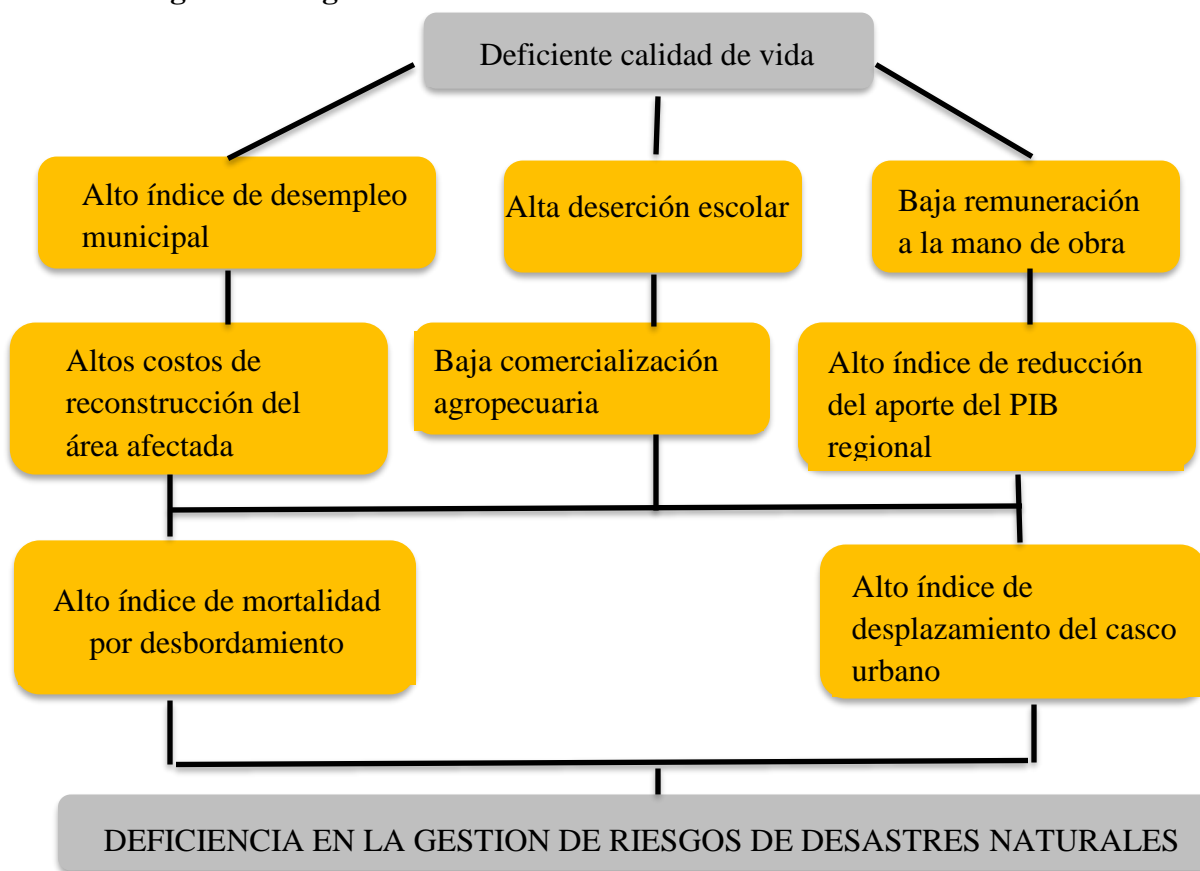
4.6 Figura 1. Diagrama de Árbol de Problemas





Fuentes: Elaboración propia

Figura 2. Diagrama De Árbol De Problemas



Fuentes: Elaboración propia. Datos tomados de (Plan de desarrollo salgar 2016-2019, 2016, págs. 24-40-46)

5. Análisis de involucrados

5.1 Contextualización del análisis a realizar.

La población beneficiada es en su mayoría poblaciones cercanas a rivera de la quebrada la Liboriana y posibles puntos en riesgo de catástrofes.

La población objetivo es la población del casco urbano del municipio de salgar

5.2 Tabla 1. Matriz de Análisis de Involucrados

Grupos De Interés	Alternativas de mejora	Situaciones	Causas	Consecuencias
Cabecera urbana del municipio de Salgar Antioquia	Aumentar la inversión pública a través de publicidad en los siguientes 2 años	Deficiencia en la gestión de riesgos de desastres naturales	Falta de personal en la prestación del servicio de capacitación de alertas	Baja comercialización agropecuaria
	Aumentar la cobertura educativa mediante jornadas en fines de semana		Falta de oportunidades laborales	Alto grado de deserción escolar
	Capacitar personal mediante programas dados por profesionales en el 1 año		Carencia de infraestructura de pre visualización de crecientes	Altos costos de reconstrucción del área afectada
				Altos índice de desempleo municipal
				Baja remuneración a la mano de obra

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Apreciación Matriz de involucrados del proyecto de intervención

ACTOR	EXPECTATIVA	FUERZA	RESULTANTE	POSICION POTENCIAL
Habitantes	5	2	10	Favorecedores
Municipio	5	5	25	Favorecedores
Gobernación	5	3	15	Favorecedores
DAPAR D	5	3	15	Favorecedores

Fuentes: Elaboración propia

RANGO DE EDAD	FEMENINO	% FEMENINO	MASCULINO	% MASCULINO
Menores de 1 año	100	44%	130	56%
Niños-Niñas 1-9	1330	54%	1130	46%
Adolescente 10-19	1280	42%	1760	58%

Adulto Joven 20-29	1540	52%	1440	48%
Adulto Joven 30-44	1620	49,50%	1630	50,50%
Adulto Medio 45-59	1450	54%	1250	46%
Adulto mayor 60 y más.	890	49%	940	51%
Total	8210	49%	8280	51%

5.3 Tabla 3. Población Afectada y objetivo

Fuentes: Elaboración propia

En este caso la población Objetivo y afectada es la misma, ya que se contextualiza la población total para beneficiar el 100% de esta.

6. Análisis De Soluciones

La importancia de esta alternativa es para contribuir a mejorar calidad de vida de la población de salgar ya que con este sistema de alerta podríamos crear un plan de emergencia con el tiempo preciso de evacuación total de esta población, la calidad de vida mejoraría ya que la población viviría más tranquila.

6.1 Descripción de la iniciativa.

Se eligió un sistema de estaciones auto sostenibles para hacer la medición del nivel del sistema fluvial que se quiera medir en la quebrada la Liboriana. Este sistema permite hacer una

medición en tiempo real y preciso. Gracias al sistema de transmisión de datos por GPRS, estos datos se pueden transmitir inalámbricamente, lo que permite posicionar el dispositivo en el lugar más indicado. Pensando en el medio ambiente y apoyándose en las energías renovables, contará con un panel solar, además de una batería, que le proveerán la energía necesaria para trabajar, para que brinde la confianza necesaria de las personas que lo utilizarán. Se describe la alternativa que se propone en el proyecto y se exponen las razones por las cuales esta es la mejor alternativa de solución.

6.2 Localización

Como área de importancia por su biodiversidad, por su paisaje, localización estratégica, bosques naturales con gran diversidad. Un número considerable de nacimientos de quebradas que abastecen acueductos municipales y veredales del sector, además de condiciones biofísicas especiales para el desarrollo de fauna y flora. La vegetación en estos sectores permite determinar la biodiversidad y el grado de importancia y conservación de las especies existentes en el área, algunas de ellas en peligro de extinción. Oferta de recurso hídrico que satisface la necesidad de agua al municipio. (Anónimo, 2016, págs. 1-2)

El proyecto será desarrollado en la región Andina de Colombia, específicamente en el Departamento de Antioquia, ver detalle a continuación:

Tabla 4. Lugar de ejecución del Proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización específica
--------	--------------	-----------	----------------	-------------------------

Occidental	Antioquia	Salgar	Cabecera	Cerro plateado
------------	-----------	--------	----------	----------------

Fuentes: Elaboración propia

6.3 Aporte a la política pública

Es importante porque es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

Tabla 5. Aportes a la política

Posibles planes*	Por qué es importante para el proyecto	LEY
Planes de Gestión de Riesgo, Ley 1523 de 2012	Es importante porque es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas Estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible	Decreto 919 de 1989: ‘por el cual se organiza el sistema nacional para la prevención

		y atención de desastres y se dictan otras disposiciones’
CONPES	-CONPES 3144 del sistema social de riesgos y fondo de protección social – Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018-2022	Pacto por la sostenibilidad
Política pública municipal	Un nuevo comienzo por salgar 2016-2019 Proyectos para mejorar las capacidades comunitarias para la gestión del riesgo de desastres., Proyectos de inversión orientados a la prevención, protección y respuesta al riesgo Número de capacitaciones en proyectos para promoción, divulgación y formación en prevención y atención a desastres, Equipos comprados, requeridos por los cuerpos de bomberos para la prevención y control de incendios y calamidades externa	Línea 5: vivienda, infraestructura urbana y rural y gestión integral del riesgo
Política departamental y nacional	Pensando en grande 2016-2019, – Todos por un nuevo país 214-2018, La política nacional de gestión del riesgo de desastres y el sistema nacional de gestión del riesgo, En el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, tiene como objetivo general orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil en cuanto	Una estrategia de desarrollo

	al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en el territorio nacional	
DIMENSION SALUD	PACTO DEL PND	LINEA DEL PACTO
Salud pública en emergencias y desastres	Pacto por la sostenibilidad con apoyo del DNP y de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), lineamientos para el reasentamiento de población en zonas de riesgo no mitigable.	Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. este Pacto por la Sostenibilidad implementa la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como los lineamientos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en materia ambiental. Este pacto aportará al cumplimiento de los ODS 1: Fin de la pobreza, ODS 2: Hambre cero, ODS 3: Salud y

		<p>bienestar, ODS 6: Agua limpia y saneamiento, ODS 7: Energía asequible y no contaminante, ODS 8: Trabajo decente y desarrollo económico, ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, ODS 12: Producción y consumo responsable, ODS 13: Acción por el clima, ODS 14: Vida submarina, ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres y ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.</p>
--	--	---

Fuentes: Elaboración propia

6.4 Estudio de mercado

Tabla 6. Estudio de mercado

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DEFICIT
2013	0	1	-1
2014	0	1	-1
2015	0	1	-1
2016	0	1	-1
2017	0	1	-1
2018	0	1	-1
2019	0	1	-1
2020	0	1	-1
2021	0	1	-1
2022	0	1	-1

Fuentes: Elaboración propia

Este estudio de mercado es la primera etapa del proyecto de inversión, el cual es una forma de analizar la información referente a la demanda, oferta, de un bien en este caso el sistema de alarma. Esta etapa es importante ya que da a conocer las perspectivas reales que debe afrontar el beneficio que se quiere suplir. Por esto, es totalmente necesario el énfasis claro de este mismo en este proyecto.

En este caso el bien a ofrecer es un sistema de alertas temprana y pretendiendo ubicar en este mismo mercado que se hace referencia, mediante la técnica de recolección de información se

hace necesario cubrir este segmento del mercado ya que para nadie es un secreto que este sistema es de gran aporte en cualquier comunidad, y es más importante que cualquier dato estadístico o económico para la gestión de riesgos.

En la Figura número 2, podemos ver los datos después de un análisis que desencadena el no incluir las características de esta demanda a cubrir, y podemos observar que como lo dice la Tabla 6 que con el sistema de alertas nos da un alto índice de demanda cubierta, pronosticando una demanda de 1 sistema de alerta temprana.

Según el plan municipal de desarrollo que no tiene un alcance para cubrir esta demanda podemos darnos cuenta de que es totalmente óptima para el proyecto, En este contexto de riesgo es importante conocer, que el comportamiento de la quebrada amerita la instalación de un sistema de monitoreo, ligado a estrategias de monitoreo y vigilancia de la quebrada la liboriana por parte de la administración municipal o de alguna entidad territorial de la zona para prevenir posibles catástrofes.

Y que es Totalmente necesario la implementación del sistema de monitoreo en la quebrada la liboriana ya que actualmente es insuficiente el sistema de gestión en riesgo de este mismo afluente.

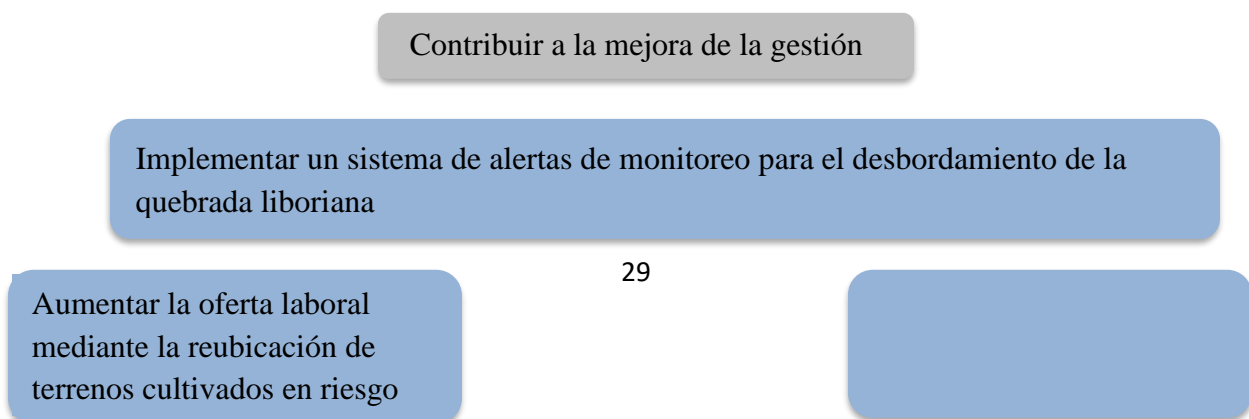
6.5 Objetivo General

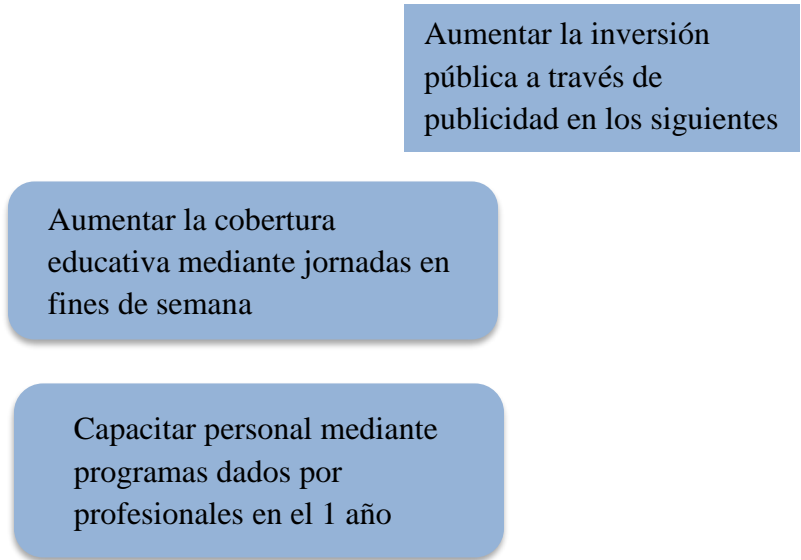
Implementar una estrategia de alertas tempranas y prevención del riesgo de desastres naturales en el municipio de Salgar

6.6 Objetivos Específicos

1. Mantener concientización con los 16.490 habitantes de salgar por medio de cadenas de comunicación durante 2018-2019 para así en un caso de emergencia y alerta los habitantes reaccionen con las medidas adecuadas.
2. Fortalecer el equipo de apoyo de emergencia y personal de evacuación con los conocimientos previos para generar confianza en los habitantes de salgar por medio de capacitaciones excelentes y apoyo de otros municipios y cumplir con esto al año 2019.
3. Disminuir los riesgos en la población debido a la influencia de los fenómenos naturales por medio de estrategias e implementación de artículos que alerten antes de que ocurra el desastre llegando a la comunidad para esto se estima resultados al 2019-2020.
4. Aplicar medidas de prevención y atención a la posible población afectada por los fenómenos naturales por medio de charlas e investigación de estas poblaciones esto a cumplir para el 2018-2019.

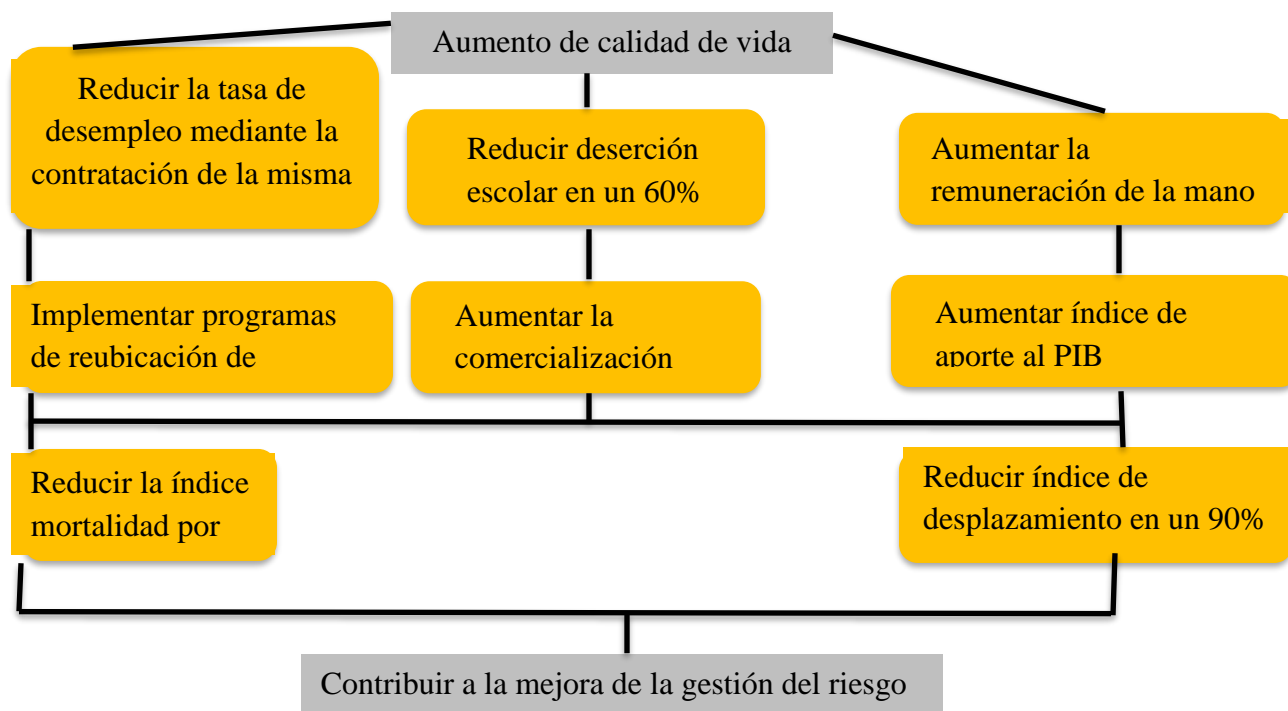
6.7 Figura 3. Diagrama del árbol de Soluciones





Fuentes: Elaboración propia

Figura 4. Diagrama del árbol de Soluciones



Fuentes: Elaboración propia

Tabla 7. Matriz de riesgo del proyecto

NOMBRE	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTOS	EFECTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Implementar una estrategia de alertas tempranas y prevención del riesgo de desastres naturales en el municipio de Salgar.	Deficientes recursos por parte de los actores que intervienen en la financiación municipal del sistema de alertas tempranas.	Financiero	Mayor	Mayor	Población del municipio de salgar con altos índices de mortalidad	Los actores que tienen implicación directa en velar por salvaguardar la vida de los habitantes del municipio, deben gestionar alianzas para su financiación
Sistema de alerta temprana	Impedimentos para realizar la implementación por fenómenos de violencia, grupos al margen de la ley.	Asociados a fenómenos humanos intensionales	Moderado	mayor	Retraso en el cronograma del proyecto, dificultando la entrega en los tiempos planeados de la implementación	La entidad ejecutora del proyecto dispondrá de vigilancia para evitar inconvenientes en el área donde se desarrollará el proyecto, para lo cual también se contará con el apoyo de la alcaldía. Además se

						socializar á el proyecto para lograr una mayor apropiación y apoyo de la comunidad.
	Incumplimientos por parte del contratista del proyecto en la ejecución de la obra, según lo planeado	Administrativos	Moderado	mayor	Retraso en el cronograma de ejecución del proyecto, dificultando la entrega del Sistema de alerta temprana.	Activación de las pólizas de incumplimiento al contratista.
DIAGNOSTICO INICIAL	Alto condicion de riesgo fisico por condiciones climaticas, derivacion de la postura	Operacionales	Moderado	moderado	Disconfort, dolor de cabeza, irritabilidad, perdida auditiva, sordera.	Programa de gestión en salud publica
DISEÑO	Alto condicion de riesgo fisico por baja iluminacion climaticas, derivacion de la postura	Operacionales	raro	mayor	disconfort,dolor de cabeza, problemas lumbares	Programa de gestión en salud publica
SOCIALIZACION	probabilidad de oposicion por grupos al proyecto, ergonomico,riesgo vial	Operacionales	Moderado	Mayor	disconfort,dolor de cabeza, problemas lumbares,vias en malas condiciones, habitantes agresivos,grupos armados	Programa de gestión en salud publica, trabajo social
CAPACITACION	Probabilidad de riesgo biologico por animales en la zona, riesgo locativo	Operacionales	raro	Mayor	Caidas por mal estado del terreno, derivacion de la postura,animales	Programa de gestión en salud publica, gestion ambiental
IMPLEMENTACION	alto indice de riesgo fisico, locativo,psicosocial	Operacionales	Moderado	Mayor	machucones,golpes,caidas por mal estado del terreno, turnos sobre extendidos	Programa de gestión en salud publica
EVALUACION Y CONTROL	probabilidad de riesgo vial, y físico	Operacionales	moderado	moderado	desplazamientos largos, vias en mal estado	Programa de gestión en salud publica,

						gestion vial
--	--	--	--	--	--	-----------------

Fuente: Elaboración propia

7. Matriz De Análisis De Riesgos

Matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades (procesos y productos) más importantes de una institución financiera, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos que engendran estos riesgos (factores de riesgo).

La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera global el riesgo de una institución. “Una matriz es una herramienta sencilla que permite realizar un diagnóstico objetivo de la situación global de riesgo de una institución financiera” (Santamaria, 2017, págs. 1-2)

En la matriz se puede observar claramente que el riesgo financiero puede ser probable si no se tiene la voluntad de parte de los diferentes actores que intervienen en el proyecto, por parte del riesgo público es un riesgo medio de que pase ya que no conocemos reportes de actores armados en la zona, sin embargo, es un riesgo que si sucede impacta de manera fuerte el proyecto, terminando los riesgos por actividades so riesgos más operacionales que se pueden mitigar con una buena gestión de parte de los profesionales en salud pública.

8. Costos De La Alternativa

8.1 Tabla 8. Estructura de Desglose de Trabajo

<p>Objetivo general: Implementar una estrategia de alertas tempranas y prevención del riesgo de desastres naturales en el municipio de Salgar</p>		
Objetivo específico	Actividad	Metodología
<p>Mantener concientización con los 16.490 habitantes de salgar por medio de cadenas de comunicación durante 2018-2019 para así en un caso de emergencia y alerta los habitantes reaccionen con las medidas adecuadas.</p>	<p>DIAGNOSTICO INICIAL</p>	<p>Se obtuvo la información necesaria para el planteamiento del proyecto, con la ayuda de buscadores en internet y catálogos de proveedores.</p>
		<p>Diseños que se acomodan a las necesidades del proyecto.</p>
	<p>DISEÑO</p>	<p>Gracias a los datos consultados se eligió la mejor alternativa</p>

		<p>Con proveedores certificados se identificó cual era el problema y la cual era la mejor alternativa de solución que se acomodara a las necesidades del proyecto.</p>
		<p>Se calculo la distancia de las estaciones.</p>
<p>Fortalecer el equipo de apoyo de emergencia y personal de evacuación con los conocimientos previos para generar confianza en los habitantes de salgar por medio de capacitaciones excelentes y apoyo de otros municipios y cumplir con esto al año 2019.</p>	<p>SOCIALIZACION</p>	<p>Se indagó cuál de las necesidades en la comunidad para brindar las mejores capacidades de comunicación.</p>
		<p>Varios puntos de vista de diferentes profesionales en el tema que dieron sus recomendaciones sobre la socialización.</p>
	<p>CAPACITACION</p>	<p>Con la ayuda de un asesor salud pública, nos indicó cuales eran las mejores formas de acercarnos a la comunidad</p>
		<p>Fue eficiente la capacitación mediante las herramientas utilizadas.</p>

<p>Disminuir los riesgos en la población debido a la influencia de los fenómenos naturales por medio de estrategias e implementación de artículos que alerten antes de que ocurra el desastre llegando a la comunidad para esto se estima resultados al 2019-2020.</p>	<p>IMPLEMENTACION</p>	<p>Mediante todo el personal calificado se hace la implementación total del proyecto.</p>
<p>Aplicar medidas de prevención y atención a la posible población afectada por los fenómenos naturales por medio de charlas e investigación de estas poblaciones esto a cumplir para el 2018-2019.</p>	<p>EVALUACION Y</p>	<p>Se hace una evaluación del montaje y funcionamiento del proyecto</p>
	<p>CONTROL</p>	<p>Se hace el primer control</p>
		<p>Se hace el segundo control.</p>
	<p>Seguimiento.</p>	<p>Se hace un tercer control pre-visita</p>
	<p>Se hizo seguimiento del proyecto con la interventoría, del funcionamiento total hasta el momento</p>	

Fuentes: Elaboración propia

Tabla 9. Estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto de intervención

PRESUPUESTO DEL PROYECTO						
NOMBRE DEL PROYECTO	SISTEMA AUTOSOSTENIBLE DE DETECCIÓN TEMPRANA DE NIVELES ANORMALES EN CORRIENTES FLUVIALES					
OBJETIVO GENERAL	Implementar una estrategia de alertas tempranas y prevención del riesgo de desastres naturales en el municipio de Salgar.					
OBJETIVOS ESPECIFICOS	PRODUCTOS	UNIDAD DE MEDIDA	META	ACTIVIDADES	INSUMOS	RECURSOS (\$\$)
<ul style="list-style-type: none"> Disminuir los riesgos en la población debido a la influencia de los fenómenos naturales por medio de la implementación de estaciones que alerten antes de que ocurra el desastre llegando a la comunidad para esto se estima resultados al 2019-2020. 	SISTEMA AUTOSOSTENIBLE DE DETECCIÓN TEMPRANA DE NIVELES ANORMALES EN CORRIENTES FLUVIALES	UNIDAD	1 SISTEMA DE ALERTAS TEMPRANAS	DIAGNOSTICO INICIAL	Mano de obra calificada	4560000
					Maquinaria y Equipo	10700000
					Materiales	3750000
					Transporte.	2350000
				DISEÑO	Mano de obra calificada	2377000
					Maquinaria y Equipo	6460000
					Materiales	2110000
					Transporte.	1740000
				SOCIALIZACION	Mano de obra calificada	4800000
					Maquinaria y Equipo	9560000
					Materiales	4100500

					Transporte.	3800000
				CAPACITACION	Mano de obra calificada	5100000
					Maquinaria y Equipo	9610000
					Materiales	4080000
					Transporte.	3600000
				IMPLEMENTACION	Mano de obra calificada	9100000
					Maquinaria y Equipo	6450000
					Materiales	4500000
					Transporte.	3870000
				EVALUACION Y CONTROL	Mano de obra calificada	4130000
					Maquinaria y Equipo	3210000
					Materiales	1740000
					Transporte.	2130000
VALOR TOTAL DEL PROYECTO						113827500

Fuentes: Elaboración propia

9. Valoración De Ingresos Y Beneficios

Tabla 10. Beneficios

BENEFICIO	UNIDAD DE MEDIDA	PROGRAMACIÓN DE BENEFICIOS								
		PERIODO 0			PERIODO 1			PERIODO 2		
		CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL

Implementación del sistema de monitoreo de la quebrada la liboriana	Número	1	\$ 113.827.500	\$ 113.827.500	1	\$ 119.518.875	\$ 119.518.875	1	\$ 125.494.819	\$ 125.494.819
56% Empleos generados durante la ejecución del proyecto.	Número	897	\$ 1.155.000	\$ 1.036.035.000	785	\$ 1.155.000	\$ 906.675.000	680	\$ 1.212.750	\$ 824.670.000
Contribuir al aumento de agricultura en un 40%.	hectareas(7562)	1	\$ 240.000.000	\$ 240.000.000	1	\$ 252.000.000	\$ 252.000.000	1	\$ 264.600.000	\$ 264.600.000
Contribuir a la mejora estructural y ambiental del pueblo en un 90%.	Vivienda(400)	1	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	1	\$ 7.350.000	\$ 7.350.000	1	\$ 7.717.500	\$ 7.717.500
Totales				\$ 1.396.862.500			\$ 1.285.543.875			\$ 1.222.482.319

PROGRAMACIÓN DE BENEFICIOS								
PERIODO 3			PERIODO 4			PERIODO 5		
CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	\$ 131.769.560	\$ 131.769.560	1	\$ 138.358.038	\$ 138.358.038	1	\$ 145.275.940	\$ 145.275.940
434	\$ 1.273.388	\$ 552.650.175	217	\$ 1.337.057	\$ 290.141.342	155	\$ 1.403.910	\$ 217.606.006

1	\$ 277.830.00 0	\$ 277.830.0 00	1	\$ 291;721;5 00	\$ 291;721;50 0	1	\$ 306;307;575	\$ 306;307;575
1	\$ 8.103.375	\$ 8.103.375	1	\$ 8.508.544	\$ 8.508.544	1	\$ 8.933.971	\$ 8.933.971
		\$ 970.353.1 10			\$ 728.729.42 3			\$ 678.123.492

Periodo	Valor
Periodo 0	\$ 1.396.862.500
Periodo 1	\$ 1.285.543.875
Periodo 2	\$ 1.222.482.319
Periodo 3	\$ 970.353.110
Periodo 4	\$ 728.729.423
Periodo 5	\$ 678.123.492
TOTAL	\$ 6.282.094.719

Fuente: Elaboración propia

10.Cronograma De Ejecución

Tabla 11. Cronograma de ejecución

ACTIVIDAD 2019	MES	Enero- Febrero				Marzo- Abril				Mayo-Junio				Julio Agosto Septiembre				Octubre- Noviembre			
	SEM ANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Diagnóstico inicial																					
2. Diseño																					
3. Socialización																					
4. Capacitación																					
5. Implementación																					
6. Ejecución de la operación y el mantenimiento del sistema de monitoreo y alertas																					
7. Evaluación y control del sistema de monitoreo y alertas																					
8. Avances en el informe relativos																					

Fuente: Elaboración propia

11. Lista de Referencias

Bibliografía

- Alcaldía de salgar. (2016). *Indice de mortalidad*.
- Anonimo. (2016). *Alcaldía municipal de salgar*. Obtenido de <http://www.salgar-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Ecologia.aspx>
- Aravena P., R. (2015). La innovacion tecnologica y la seguridad contra incendios. *HSEC*.
- CEil. (2012). *Sistemas de seguridad*. Obtenido de Necesidad y aplicacion del sistema de seguridad: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gByYgt976C4J:www.edu.xunta.gal/centros/iescelanova/system/files/SISTEMAS%2BDE%2BSEGURIDAD1.doc+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Cuervo Cañola, C. E. (2018). *Plan de desarrollo municipal "Un nuevo comienzo por salgar 2016-2019"*. Obtenido de Aspectos Urbanísticos: <https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Salgar-2016-2019.pdf>
- Defensoria del pueblo. (Noviembre de 2011). *EMERGENCIA EN COLOMBIA*. Obtenido de EMERGENCIA EN COLOMBIA: [file:///C:/Users/Hogar/Downloads/Emergencia%20en%20Colombia%20por%20el%20fen%C3%B3meno%20de%20la%20ni%C3%B1a%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hogar/Downloads/Emergencia%20en%20Colombia%20por%20el%20fen%C3%B3meno%20de%20la%20ni%C3%B1a%20(1).pdf)
- Fuentes de energia*. (2000). Obtenido de http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/fuentes.htm?4&0
- Gallego, J. A. (2015). *Plan de desarrollo salgar 2012-2015*. Obtenido de Gestión del riesgo de desastres: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/salgarantioquiapd2012-2015.pdf>
- Gonzales Velasco, J. (2009). *Energias renovables*. Editorial Reverté.
- Marquez Perez, C. I. (20 de 01 de 2017). *UNGRD*. Obtenido de Entrega de SAT: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2017/Con-entrega-de-Sistema-de-Alerta-Temprana-y-Equipamiento-para-el-municipio-de-Honda-esta-comunidad-es-hoy-menos-vulnerable.aspx>
- Merino, L., & Mosquera, P. (2005). Una decada prodigiosa. *Energias renovables*, 7.
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *Calameo*. Obtenido de Energia electrica: <https://es.calameo.com/read/005208477d8d28adbb64b>

Plan de desarrollo salgar 2016-2019. (2016). *Un nuevo comienzo por salgar 2016-2019*. Obtenido de <https://perfildealcaldes.socya.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Plan-de-Desarrollo-Salgar-2016-2019.pdf>

Santamaria, J. G. (2017). *Antilavado de dinero*. Obtenido de Matriz de Riesgo para Instituciones Financieras: <https://www.antilavadodedinero.com/2019/01/04/matriz-de-riesgo-para-instituciones-financieras/>

TELEGRAFI. (2015). Obtenido de Sistemas contra las inundaciones: <https://www.telegrafia.eu/es/soluciones/sistema-de-alerta-de-masas/sistema-de-alerta-de-inundaciones/>

Valencia Cardona, S., Alzate Sanchez, J. P., & Chancy Villa, A. D. (2017). Sistema autosostenible de alarma temprana en corrientes fluviales. *CINTEX*, 72-84.