

MONTAJE DE SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE VEREDA BABEGA  
MUNICIPIO DE SILOS NORTE DE SANTANDER.

ALFONSO CARLOS MELO RUBIO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

GESTIÓN DE PROYECTOS

PROYECTO DE GRADO

NORTE DE SANTANDER

2019

MONTAJE DE SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE VEREDA BABEGA  
MUNICIPIO DE SILOS NORTE DE SANTANDER.

ALFONSO CARLOS MELO RUBIO

Docente.

GERMÁN ALFREDO LÓPEZ MONTEZUMA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD

GESTIÓN DE PROYECTOS

PROYECTO DE GRADO

NORTE DE SANTANDER

2019

## **Dedicatoria**

A mi Madre que es mi apoyo incondicional, en todas las metas que me he propuesto.

## **Agradecimiento**

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de adquirir los conocimientos en la Especialización en Gestión de Proyectos, para ponerlo al servicio de la comunidad en los trabajos venideros.

A mis compañeros, Directores y tutores, que fueron fundamentales al brindar sus conocimientos para la formación como Especialista en Gestión de Proyectos.

## **Resumen**

Este proyecto aplicado que se realizó se determinó como una propuesta de alternativa para solucionar una problemática que desde años anteriores se viene ocurriendo, en la Vereda de Babega del Municipio de Silos Norte de Santander, como es el incremento del índice de morbilidad por el consumo de agua no apta para consumo por parte de la comunidad, debido a diferentes causas, como son los cultivos cercanos a la fuente hídrica, uso inadecuado de los mismos, así mismo al no tener un sistema de alcantarillado en algunas casas, cuentan con pozo séptico sin tener en cuenta la distancia mínima a los afloramientos, mediante el cual se filtra el agua, deterioro de la infraestructura del acueducto, ya que, cumplió su vida útil, llegando a contaminar el agua de consumo; la otras de las causas importantes es al no existir una política social en donde generen recursos para subsanar la situación, por parte de las administraciones Municipales y Departamentales, con esta propuesta, la metodología del PMBOK nos da la guía para llevar a cabo los procesos que se requieren para elaborar adecuadamente el proyecto, ir paso a paso cumpliendo con los componentes dará como resultado el éxito del proyecto o no ejecución del mismo.

**Palabras Claves:** Calidad del Agua, Consumo Humano, Fuentes Hídricas

## **Abstract**

This applied project that was carried out was determined as an alternative proposal to solve a problem that has been occurring since previous years, in the Babega Village of the Municipality of Silos Norte de Santander, as is the increase in the morbidity index due to the consumption of water not suitable for consumption by the community, due to different causes, such as crops near the water source, improper use of them, likewise not having a sewer system in some houses, have septic tank without take into account the minimum distance to the outcrops, through which the water is filtered, deterioration of the aqueduct infrastructure, since, it fulfilled its useful life, reaching to contaminate the drinking water; the other of the important causes is the absence of a social policy where they generate resources to correct the situation, by the Municipal and Departmental administrations, with this proposal, the PMBOK methodology gives us the guide to carry out the processes that are require to properly develop the project, go step by step complying with the components will result in the success of the project or not execution thereof.

**Keywords:** Water Quality, Human Consumption, Water Sources

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	10
1. El Problema	11
1.1. Planteamiento Del Problema	11
1.2. Formulación del Problema	17
1.3. Justificación	17
1.4. Objetivos	18
1.4.1 Objetivo general.	18
1.4.2 Objetivos específicos.	18
2. Marco Referencial	19
2.1. Marco Conceptual - Teórico	19
2.2. Marco Conceptual	19
2.3. Marco Geográfico	20
2.4. Marco Teórico.	21
3. Marco Metodológico	24
4. Cronograma De Actividades	26
5. Presupuesto	38
Conclusiones	44
Lista de referencias	45

## **Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Análisis Físico- Químico y Microbiológico del Agua de Consumo Vereda Babega	13
Tabla 2 Concepto	14
Tabla 3 Resultados de Análisis para Hepatitis A- Enterovirus- Rotavirus- Adenovirus	15
Tabla 4 Puntaje de Riesgo	16
Tabla 5 Acta de constitución	25
Tabla 6 Normatividad en Aguas- Medio ambiente	29
Tabla 7 Estructura del desglose del trabajo	30
Tabla 8 Niveles de Probabilidad-impacto- riesgo	31
Tabla 9 Matriz de riesgo Probabilidad- impacto-acciones	31
Tabla 10 Matriz de impacto	33
Tabla 11 Registro de interesados	34
Tabla 12 Matriz De Interesados	34
Tabla 13 Cronograma de actividades	36
Tabla 14 Presupuesto del proyecto	38

## **Lista de Figuras**



	<b>Pág.</b>
Figura 1 Imagen acueducto rural de Babega actualmente	11
Figura 2 Técnica Analítica: Árbol de problemas	42
Figura 3 Causa – Efecto	43

## **Introducción**

En el área rural se realizan diferentes actividades como ganadería, agricultura, que traen como dificultad la contaminación del agua de consumo por su cercanía donde se encuentran sus predios.

La finalidad de este proyecto es darle un alivio a la comunidad, en sus necesidades básicas, por medio del montaje de un sistema de abastecimiento de agua, con el fin de garantizar a la población un suministro de agua potable, minimizando los riesgos que puedan ocasionar afectación a la salud pública.

## **1. El Problema**

### **1.1. Planteamiento Del Problema**

En el año 2019 en el Municipio de Silos Vereda Babega, se presentó un Evento de interés en Salud Pública, en el informe de 24 horas del Evento de EDA enviado por Salud Pública del Municipio, donde refiere que el pasado 6 de febrero del año en curso, 19 personas de diferentes edades presentaron una sintomatología similar: dolor abdominal, diarrea, en algunos casos con dolor de cabeza, fiebre, vomito; en un caso similar se presentó en el mes de mayo de 2016.


Teniendo en cuenta los informes suministrados por el Instituto Departamental de Salud año 2019, con respecto a la calidad del agua de consumo en la zona rural, en donde se ha tenido en el último año un IRCA de 76,66, en donde los sistemas de abasto constan de una captación rudimentaria, un desarenador, y un almacenamiento de agua, en los últimos años el agua suministrada por estos abastos, han sido un factor de riesgo a la salud humana, la mayoría de las causas por contaminación fecal humana o animal, a consecuencia de la falta de sistemas de potabilización adecuada (Imagen 1). (IDS 2019). Anexa copia de resultados de las muestras analizadas muestras por Laboratorio Departamental del IDS. (Anexo Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3.)

Imagen 1. Acueducto rural de Babega actualmente.



Fuente: Alfonso Carlos Melo. 2019.

**Tabla 1 Análisis Físico- Químico y Microbiológico del Agua de Consumo Vereda**







		<b>SALUD PÚBLICA</b> <b>INFORME DE RESULTADOS</b> <b>FISICOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUAS</b>		Código: CHJ-02-F-02 Fecha de Aprobación: 2017-02-03 Versión: 0 Página: 1 de 2
Número Número	2019-107			
<b>LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DEPARTAMENTAL DE NORTE DE SANTANDER</b> PUBLIC HEALTH LABORATORY OF NORTE DE SANTANDER				
<b>IDENTIFICACIÓN</b>				
EMPRESA SOLICITANTE: COMPANY APPLICANT	OFICINA SANITARIA MUNICIPIO DE PAMPLONA	DIRECCIÓN: ADDRESS	CRA 9 CON CALLE 5 B URSUA	
MUNICIPIO Y LOCALIDAD: LOCALITY	SILOS-ZONA RURAL CENTRO POBLADO BABEGA	CONTACTO: CONTACT	3292714481	
NOMBRE EMPRESA SERVICIO PUBLICOFUENTE: JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL BABEGA				
FECHA DE MUESTREO: SAMPLING DATE	2019-02-25	HORA MUESTREO: SAMPLING TIME	16:30 h.	
LUGAR DE TOMA Y DIRECCIÓN: RECEPTION DATE	TIENDA EL BUEN AMIGO Nº1-19	PUNTO DE TOMA: SAMPLING POINT	LLAVE DEL GRifo DEL PATIO	
FECHA DE RECEPCIÓN: RECEPTION DATE	2019-02-26	HORA DE RECEPCIÓN: RECEPTION TIME	08:45 h.	
COAGULANTE:	NO APLICA	DESINFECTANTE:	NO APLICA	
FECHA DE PROCESAMIENTO FISICOQUIMICO PROCESSING DATE	2019-02-27	TIPO DE AGUA: SAMPLE/PRODUCT	CRUDA	
FECHA DE PROCESAMIENTO MICROBIOLÓGICO	2019-02-26	FECHA DE REPORTE: REPORT DATE	2019-03-01	
<b>1. CONDICIONES AMBIENTALES:</b> ENVIRONMENTAL CONDITIONS				
TEMPERATURA (°C): TEMPERATURE	ÁREA FISICOQUÍMICA DE AGUAS		ÁREA MICROBIOLÓGICA DE AGUAS	
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%): RELATIVE HUMIDITY	22,8		22	
	38		37	
<b>2. RESULTADOS OBTENIDOS:</b> RESULTS OBTAINED				
<b>ANÁLISIS FISICOQUÍMICO</b>				
PARAMETROS BÁSICOS	RESULTADOS	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE SEGUN DECRETO 1075 DE 2007 Y RESOLUCIÓN 2115 DE 2007	MÉTODO METHOD	
Color P Pt-Co(UPC)	7,5	<= 15	ESPECTROFOTOMÉTRICO SM 2120C	
Olor y Sabor	---	ACEPTABLE		
Turbidez U/TN	2,14	<= 2	FOTOMÉTRICO SM 2120B	
Cl Residual In Situ mg/L	---	0,3 + 2,0	COLORIMÉTRICO DRE SM 4500-CLD	
Cl Residual mg/L	---	0,3 + 2,0	ELECTRÓMETRICO SM 2571-104F	
pH	7,1	6,5 - 9,0		
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO</b>				
PARAMETROS BÁSICOS	RESULTADOS	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE SEGUN DECRETO 1075 DE 2007 Y RESOLUCIÓN 2115 DE 2007	MÉTODO METHOD	
Coliformes Totales: NMP/100 cm <sup>3</sup> (mL)	<1	<1	SUBSTRATO ENZIMÁTICO SM 8228B	
Escherichia coli NMP/100 cm <sup>3</sup> (mL)	<1	<1	SUBSTRATO ENZIMÁTICO SM 8228B	
Giardia (Quistes)/10L	---	0	MÉTODO EPA TEST 1 CRYPTOSPORIDIUM AND GIARDIA AND WATER	
Cryptosporidium (Oocystas)/10L	---	0	MÉTODO EPA TEST 1 CRYPTOSPORIDIUM AND GIARDIA AND WATER	

Avenida 6 #16N-41 Zona Industrial. Teléfono: (57) (7) 5784988 EXT: 501 Y 502  
laboratorios@ids.gov.co Cucuta- Norte de Santander

Babega


Fuente: IDS 26-03-2019

Tabla 2 Concepto

	SALUD PUBLICA		Código: CMU-02-F-02
	INFORME DE RESULTADOS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO DE AGUAS		Fecha de Aprobación: 2017-02-03
			Version: 0
			Página: 2 de 2
Número Number	2019-107		
<b>PRUEBAS COMPLEMENTARIAS POR MAPA DE RIESGO ANALISIS FISICOQUIMICO</b>			
PARAMETROS BASICOS	RESULTADOS	VALOR MAXIMO ACEPTABLE SEGUN DECRETO 1579 DE 2007 Y RESOLUCION 2115 DE 2007	METODO METHOD
Hierro mg/L Fe	---	0,3	COLORIMETRICO SM 3500 Fe B
Conductividad umhos/cm	---	50-1000	ELECTROMETRICO SM 2510 B
Fluoruros mg/L F-	---	1	---
Sulfatos mg/L SO4	---	250	TURBIDIMETRICO SM 4500-SC4 E
Dureza Total mg/L CaCO3	12	300	VOLUMETRICO EDTA SM 2340 C
Fosfatos mg/L PO4	---	0,5	COLORIMETRICO SM 4500 P D
Nitritos mg/L NO2	0,003	0,1	COLORIMETRICO SM 4500 NO2 B
Alcalinidad f. mg/L CaCO3	0	---	TITULACION SM 2320 B
Alcalinidad t. mg/L CaCO3	8,45	200	TITULACION SM 2320 B
Cloruros mg/L Cl	---	250	CULORIMETRICO SM 4500 C-D
<b>CONCEPTO</b>			
PORCENTAJE IRCA:	22,22%	NIVEL DE RIESGO:	MEDIO
<b>3. OBSERVACIONES</b>			
OBSERVATIONS			
Temperatura en recepcion 4.8 °c			
<b>Analista Fisicoquimico</b> Physicochemical Analyst	AMA-0.26		
<b>Revisó</b> Revised	AMA-0.20		
<b>Analista Microbiológico</b> Microbiological Analyst	AMA-0.22		
<b>Revisó</b> Revised	AMA-0.10		
		 <b>P.U. Coordinadora Laboratorio de Salud Publica</b> University Professional Coordinator Public Health Laboratory	
<b>FIN DEL INFORME DE RESULTADOS</b>			

Este informe de resultado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. Los patrones y materiales de referencia con los que se ha llevado a cabo los análisis disponen de trazabilidad documentada.  
 Los resultados contenidos en este informe de resultados se refieren única y exclusivamente a la muestra recibida, momento y condiciones en que se realizaron los análisis.  
 This report of results can not be reproduced partially without the written approval of the laboratory that issues it. The patterns and reference materials with which the analyzes have been carried out have documented traceability.  
 The results contained in this report of results refer solely and exclusively to the sample received, moment and conditions in which the analyzes were performed.

**Tabla 3 Resultados de Análisis para Hepatitis A- Enterovirus- Rotavirus- Adenovirus**

 <b>INSTITUTO NACIONAL DE SALUD</b>	<b>PROCESO</b>	<b>REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO</b>	Version No. 02
	<b>REDES EN SALUD PUBLICA</b>	<b>FOR-R01.0000-001</b>	2015-06-19
	Orden # 2019022700002	Código Interno GVI-A19-016	Página 1 de 1

Solicitante: LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PUBLICA DE NORTE DE SANTANDER  
Dirección Solicitante: AVENIDA 6 # 16N-41 ZONA INDUSTRIAL  
Email Solicitante: COORD LSPNORTE@GMAIL.COM  
Departamento Solicitante: NORTE DE SANTANDER

Teléfono Solicitante: 077-5836079 / 077-5783462 / 077-5783461  
Entidad Remitente: OFICINA SANITARIA MUNICIPIO DE SILOS  
Municipio Solicitante: SILOS

---

**VIROLOGIA**


**Detección por RT-PCR / PCR y rRT-PCR de enterovirus, adenovirus, rotavirus y hepatitis A**  
Metodo Utilizado: Amplificación de ácidos nucleicos.

**RESULTADO :**

Procedimiento de concentración de virus en agua por filtración/ultrafiltración tangencial  
RT-PCR Hepatitis A: Negativo  
RT-PCR Enterovirus: POSITIVO  
RT-PCR Rotavirus: Negativo  
PCR Adenovirus: Negativo

Tipo de Muestra: AGUA  
Tipo u Origen: Agua no tratada  
Fecha Recepción de la Muestra: 2019-03-01  
Fecha de Informe de Resultado: 2019-03-11  
Código Líder técnico responsable: **7417**  
Código del revisor: **7267**

Temperatura Muestra: 4-11°C  
Punto de Recolección: MUESTRA 107 LLAVE DEL PATIO - TIENDA EL BUEN AMIGO - ZONA RURAL CENTRO POBLADO BABEGA  
Fecha de Procesamiento de la Muestra: 2019-03-07

  
Dra. Dioselina Pelaez Carvajal  
Coordinadora Grupo Virología  
Ext. 1426 / 1406

**Observaciones generales de la solicitud:**  
Solicitud para detección de virus entericos en agua de consumo humano, por sospecha de Brote de Hepatitis A.

**FIN DEL INFORME**

---

El resultado emitido corresponde únicamente al obtenido por el análisis de la(s) muestra(s) allegada(s) para estudio, identificada(s) como se especifica en el contenedor de la(s) muestra(s) y la solicitud de servicio respectiva. El laboratorio no puede responsabilizarse del cumplimiento de las condiciones pre-analíticas de pertinencia en identificación, almacenamiento y transporte. No está permitido reproducir parcialmente o totalmente el informe de resultados sin la aprobación escrita de la Coordinación del Grupo.

Avenida calle 26 No. 51-20, Bogotá D.C., Colombia  
Computador (1) 2267700 Ext. 1703 - 1704  
Fax 2267700 Ext. 1283 - 1288  
e-mail: contacto@ins.gov.co Página web: www.ins.gov.co  
Línea gratuita nacional: 018000113400

Fuente: IDS 11- 03-2019

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA; que asigna un puntaje de riesgo a cada característica física, química y microbiológica, por el no cumplimiento de los valores aceptables establecidos en la resolución.

**Tabla 4 Puntaje de Riesgo****IRCA**

<b><u>Característica</u></b>	<b><u>Puntaje de riesgo</u></b>
Color aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Color residual libre	15
Alcalinidad total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza total	1
Sulfatos	1
Hierro total	1.5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes totales	15
Escherichia coli	25
SUMA	100

**Fuente:** M.A.V.D.T - RESOLUCION No. 2115.

A raíz del consumo de agua no tratada, se ha venido incrementando los índices de morbilidad, en la Vereda Babega Municipio de Silos Norte de Santander, debido a lo anterior expuesto se crea la necesidad de buscar alternativas para mejorar la calidad del agua de consumo humano, y de esta forma mitigar la aparición de enfermedades de origen hídrico.



## **1.2. Formulación del Problema**

En la Vereda de Babega del municipio de Silos Norte de Santander, siendo una zona rural, el problema principal es la limitación de acceso al servicio de agua potable, la cual trae como consecuencia consumo de agua de mala calidad, afectando la salud de la comunidad y la posible aparición de enfermedades asociadas al consumo de aguas contaminadas por bacterias patógenas con la hepatitis A, enterovirus, cólera, incrementándose la tasa de morbilidad; trayendo como consecuencia el colapso de los servicios de salud.

## **1.3. Justificación**

Uno de los problemas que afectan a la comunidad en la zona rural, es el limitado acceso al servicio de agua potable, siendo una de las necesidades básicas insatisfechas, trayendo como consecuencia la aparición de enfermedades por el consumo de agua contaminada.

Hoy día los sistemas de suministros de agua para consumo humano, se encuentran deteriorados, por el poco mantenimiento de las personas responsables, de igual manera el sobre uso de las fuentes hídricas, así como la utilización inadecuada de plaguicidas cerca a las captaciones.

Por esta razón el objetivo del proyecto propone el montaje de un sistema de suministro de agua potable, que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar, disminuyendo los factores de riesgo, así mismo dará la oportunidad de beneficiar a un número de personas, generando mejores oportunidades de trabajo y mejorando su economía, de la misma forma contribuirá al ahorro de esfuerzos y recursos en la asistencia en salud por el suministro de

medicamentos para restablecer la salud de las personas del lugar; que año tras año se vienen afectando por el consumo de agua contaminada.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Proponer un Sistema de Suministro de agua potable en la Vereda Babega Municipio de Silos Norte de Santander.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

1. Realizar la caracterización del agua de consumo humano de la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander.
2. Suministrar agua potable a los habitantes de la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander.
3. Disminuir la incidencia de morbilidad por consumo de agua contaminada en la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander

## **2. Marco Referencial**

### **2.1. Marco Conceptual - Teórico**

Según María T Ronderos La Constitución Política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que está el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana.

El abastecimiento adecuado de agua de calidad para el consumo humano, es necesario para evitar casos de morbilidad por enfermedades como el cólera y la diarrea. (Procuraduría general de la Nación 2006 p. 32)

### **2.2. Marco Conceptual**

En el (RAS 2017), “se encuentra las recomendaciones mínimas para la formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto” (RAS 2017, Bogotá. P. 11).

#### **Definiciones:**

Para entender el proyecto es necesario tener claridad en los siguientes conceptos:

Agua cruda: según el Decreto 1575 de 2007 lo define “Es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización” (MPS, p. 1, Mayo-2007a).

Agua potable o para consumo humano: según el Decreto 1575 de 2007 lo define “ es aquella que por cumplir las características físico-químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano” (MPS, p. 1, Mayo-2007b).

Calidad del agua: Según el Decreto 1575 de 2007 lo define “es el resultado de comparar las características físico-químicas y microbiológicas encontradas en el agua con el contenido de las normas que regulan la materia” (MPS, p. 1, Mayo-2007c).

Fuente de abastecimiento: Según el Decreto 1575 de 2007 lo define “Deposito de curso de agua superficial o subterránea, utilizada en un sistema de suministro a la población bien sea de aguas atmosféricas, superficiales, subterráneas o marinas” (MPS, p. 2, Mayo 2007d).

Planta de tratamiento o de potabilización: Según el Decreto 1575 de 2007 lo define “conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable” (MPS, p. 3, Mayo-2007e).

RAS: Reglamento de Técnico para el Sector de agua potable y Saneamiento Básico.

### **2.3. Marco Geográfico**

El municipio de Silos se encuentra ubicado al Nororiente de Colombia y está situado a los 7° 12' 29" de latitud Norte y 72° 45' 36" de longitud Occidental, formando parte del Área territorial de Departamento Norte de Santander, localizado al Suroccidente de Cúcuta, capital Norte Santandereana, cuenta con 15 veredas y 5 centros poblados suburbanos entre los que se encuentran La laguna, Ranchadero, Pachacual, Los Rincon y Babega; este último tiene una

población de 800 habitantes, en donde se han presentado las incidencias de morbilidad por consumo de agua no apta proveniente de un acueducto en mal estado.

El Agua que abastece al Centro poblado de Babega proviene de una fuente superficial llamada Quebrada el Palco en donde no hay zona protegida y en sus alrededores hay viviendas que no cuentan con alcantarillado y que tienen pozo séptico, así mismo presencia de cultivos, siendo un factor de riesgo de contaminación del afluente.

## **2.4. Marco Teórico.**

### **Sistema de tratamiento de agua potable**

Según la OPS lo define como una secuencia de operaciones o procesos unitarios, convenientemente seleccionados con el fin de remover totalmente los contaminantes microbiológicos presentes en el agua cruda, y parcialmente los físicos y los químicos, hasta llevarlos a los límites aceptables estipulados por las normas. (Vargas, 2004, p. 52)

### **Clases de Sistemas de tratamientos de agua potable**

Según Sánchez los sistemas tratamiento de agua se clasifican según el tipo de procesos que las conforman, existen plantas de filtración rápida y plantas de filtración lenta.

Así como a la tecnología usada en el proyecto, como plantas convencionales antiguas, plantas convencionales de tecnología apropiada y plantas de tecnología importada o de patente. (Sánchez, Peña, 2011, p. 12)

### **Sistema de filtración rápida**

Estos filtros operan a velocidades altas, entre 80 y 300 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d, debido a las altas velocidades con las que operan los filtros, se colmatan en 40 a 50 horas en promedio. Para ello aplica el retrolavado por unos 5 a 15 minutos (dependiendo del tipo de sistema de lavado) para descolmar el medio filtrante devolviéndole su condición inicial y reanudando la operación de la unidad. (OPS/CEPIS, 2004, p.110)

### **Sistema de filtración lenta.**

Los filtros lentos operan a velocidades entre 0,10 y 0,30 m/h; esto es, 100 veces menores que las tasas promedio empleadas en los filtros rápidos, por su lugar de origen se les conoce como filtros ingleses. Estos filtros simulan los procesos de tratamiento que se efectúan en la naturaleza, al percolar el agua proveniente de las lluvias ríos, lagunas, etcétera, a través de los estratos de la corteza terrestre, atravesando capas de grava, arena y arcilla hasta alcanzar los acuíferos. Al igual que en la naturaleza, los procesos que emplean estos filtros son físicos y biológicos (OPS/CEPIS, 2004, p. 110)

### **Sistema convencional**

Un sistema convencional de potabilización del agua cuenta con los siguientes procesos: captación del agua, remoción de material flotante y sólidos gruesos mediante rejillas, pretratamiento, coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, estabilización de Ph y distribución del agua al sistema de redes de acueducto. (Ministerio de vivienda, 2013, p. 75)

## **Criterios de calidad del agua para consumo humano**

Según las Guías de Calidad para Aguas de Consumo Humano de la OMS Los programas de control y vigilancia del agua potable requieren normas adecuadas que regulen la calidad del agua de consumo humano, que permitan seleccionar fuentes adecuadas de agua cruda y los procesos de tratamiento y distribución.

Se deben tener en cuenta los siguientes criterios básicos de acuerdo al país de origen:

1) Los valores establecidos para cada parámetro deben asegurar la aceptabilidad estética del agua y no representar riesgos para la salud del consumidor.

2) La calidad del agua debe ser adecuada para el consumo humano y tomar en cuenta todos los usos domésticos.

3) Los valores establecidos sirven como señal para que cuando se supere este valor:

a) Se investigue la causa

b) Se consulte con las autoridades responsables de la salud pública. (Vargas, 2004, p. 52)

### 3. Marco Metodológico

La metodología escogida para realizar el proyecto aplicado es la utilización del PMBOK Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, Técnicas analíticas, estimación del presupuesto, mediante el diagrama de Gantt para la estimación de costos.

#### **Registro de interesados**

Actores involucrados.

Director General. Alfonso Carlos Melo Rubio

**Rol.** Persona con conocimientos en la dirección de proyectos, de los aspectos técnicos, del entorno de negocio, con habilidad para dirigir de manera eficaz a el equipo de trabajo, se comunica con el patrocinador del proyecto, los miembros del equipo de trabajo y con los interesados cuando sea necesario, así mismo coordina las tareas, desarrolla y gestiona el alcance, los cronogramas, los presupuestos, recursos, identificar los riesgos, elaborar los planes y presentación de informes en la toma decisiones para el cumplimiento de los objetivos propuestos para alcanzar el éxito del proyecto.

**Responsabilidad.** Planeamiento y ejecución del proyecto, satisfaciendo las necesidades de las tareas, del equipo de trabajo.

**Habilidades.** Manejo de relaciones interpersonales, conocimiento del negocio, comunicación, proactivo, se centra en los elementos técnicos críticos de la dirección de proyectos para cada proyecto dirigido (Factores críticos del éxito del proyecto, cronograma, informe financieros,



registro de incidentes), adapta las herramientas técnicas y métodos, establece el tiempo para planificar exhaustivamente para priorizar diligentemente, gestiona los cronogramas, costos, recursos y riesgos. Pmbok 2017.

**Competencias.** Dirección técnica de proyectos, liderazgo, conocimiento y pericia en la organización y la industria.

**Formación académica.** Especialista en Gestión de proyectos.

**Experiencia.** Mínimo 5 años a partir de la expedición de la tarjeta profesional. Haber celebrado, ejecutado y terminado y/o haber sido director de proyecto, en un contrato celebrado.

**Sponsor del proyecto.** Alcaldía Municipal de Silos

**Rol.** Apoya y gestiona los recursos para la ejecución del proyecto, una vez sea aprobado, asigna al Director de proyectos, monitorea el desempeño del gerente del proyecto, facilita el éxito del proyecto.

**Responsabilidad.** Gestiona los recursos frente las entidades gubernamentales para la ejecución del proyecto.

**Tabla 5 Acta de constitución**

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>				
<u>PROYECTO</u>	Montaje de un sistema de suministro de agua potable Vereda Babega Municipio de Silos Norte de Santander.			
<u>PATROCINADOR</u>	Alcaldía Municipio de Silos Norte de Santander			
<u>PREPARADO POR:</u>	Equipo: Alfonso Carlos Melo Rubio	DIA 1	MES 11	AÑO 19
<u>REVISADO POR:</u>	Jenifer Mosquera	DIA	MES 12	AÑO 19
<u>APROBADO POR:</u>	Jenifer Mosquera	DIA	MES 12	AÑO 19

**BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto propone una alternativa, como es el montaje de un sistema suministro de agua potable, para solucionar la problemática que se presenta en el Centro Poblado de Babega del Municipio de Silos Norte de Santander, debido a la limitación de acceso al servicio de agua potable, trayendo como consecuencia por el consumo de agua de mala calidad, la afectación de la Salud de la comunidad.

**OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Proponer un Sistema de Suministro de agua potable en la Vereda Babega Municipio de Silos Norte de Santander.

Realizar la caracterización del agua de consumo humano de la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander.

Suministrar agua potable a los habitantes de la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander.

Disminuir la incidencia de morbilidad por consumo de agua contaminada en la Vereda Babega Municipio de Norte de Santander.

**FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO**

Aprobación del acta constitución del proyecto.

Aprobación del presupuesto para la ejecución del proyecto.

**REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL**

La ejecución del proyecto se realizara mediante licitación pública.

**EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO****FASES DEL PROYECTO**

Fase I Gestión del proyecto

**PRINCIPALES ENTREGABLES**

Proceso de Iniciación:  
 Gestión de integración  
 Aprobación del proyecto  
 Acta de constitución del proyecto  
 Gestión de comunicaciones  
 Registro de interesados  
 Plan para la dirección de proyectos  
 Gestión del alcance  
 EDT  
 Gestión de RRHH  
 Matriz de asignación de responsabilidades (RAM)  
 Cronograma del proyecto  
 Gestión de costos  
 Estimación de costos  
 Presupuesto del proyecto (línea de base del

	<p>costo)</p> <p>Gestión de los riesgos</p> <p>Caracterización de los riesgos en el proyecto</p> <p>Identificación de riesgos</p> <p>Gestión de adquisiciones</p> <p>Listado de proveedores</p> <p>Contrato de proveedores</p> <p>Adquisición de equipos y materiales</p>
<b><u>Fase II - Diseño</u></b>	<p>Estudio topográfico</p> <p>Estudio hidrogeológico</p> <p>Investigación geotécnica</p> <p>Caracterización de la fuente</p> <p>Definición del nivel de complejidad</p> <p>Diseños- planos</p> <p>Aprobación de planos</p>
<b><u>Fase III Requerimiento de adquisiciones</u></b>	<p>Requerimientos de adquisiciones:</p> <p>Equipos adquiridos.</p> <p>Muebles y sillas.</p> <p>Insumos de laboratorio.</p> <p>Servicios adquiridos.</p> <p>Servicio de montaje eléctrico.</p> <p>Servicio montaje hidrológico.</p>
<b><u>Fase IV - Ejecución</u></b>	<p>Construcción de la captación</p> <p>Instalar red de aducción y conducción.</p> <p>Construcción de desarenador y tapa de protección.</p> <p>Instalación de filtros lentos y materiales filtrantes.</p> <p>Construcción de tanques sedimentadores.</p> <p>Construcción de torre de aireación</p> <p>Instalación de canaleta parshall</p> <p>Construcción de tanque de almacenamiento de agua tratada.</p> <p>Construcción de cuarto de laboratorio</p> <p>Construcción de cuarto de materiales</p> <p>Instalación construcción de unidad sanitaria</p> <p>sistema eléctrico</p>

<b><u>Fase V - Fase V Cierre</u></b>	Pruebas - Purga de la red de distribución Ensayo de la Planta Puesta en marcha
<b><u>INTERESADOS CLAVES</u></b>	
<b><u>INTERESADOS INTERNOS</u></b>	<b><u>INTERESADOS EXTERNOS</u></b>
1. Equipo del Proyecto: Alfonso Carlos Melo Rubio	1. Contratista
2. Comunidad de Babega	2. Proveedores
3. Sponsor del Proyecto	3. Autoridades regulatorias (Ministerio de Ambiente, Secretaría de aguas, Planeación Departamental, IDS).
4. Veeduría Ciudadana	4. Mano de obra no calificada.
<b><u>RIESGOS</u></b>	
Demora en el proceso de Adquisición (insumos, equipos, herramientas, personal externo, etc.)	
Incumplimiento de los proveedores en los requisitos de calidad, costo y tiempo de los suministros.	
Sanciones por parte de la autoridad ambiental por incumplir en algún aspecto de la normatividad ambiental vigente.	
Retraso en la Aprobación del Proyecto.	
Modificaciones de los planos de diseño de la Planta de suministro de agua potable.	
No encontrar entre los contratistas locales, un proveedor que tenga la capacidad de suministrar insumos materiales requeridos.	
<b><u>HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO</u></b>	
Aprobación de los planos de Diseño.	
Capacitación al personal que laborara en la Planta de suministro de agua potable.	
La fase de implementación y arranque del Sistema iniciara en 3 meses, tiempo que corresponde periodo de prueba.	
<b><u>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</u></b>	
\$ 300000000 Es el presupuesto total del proyecto; la ejecución del proyecto será entre comunidad gobierno, donde la mano de obra es colocada por la comunidad, sin remuneración.	
<u>Director asignado al proyecto:</u> Alfonso Carlos Melo Rubio	
<b><u>EQUIPO DE TRABAJO:</u></b> Alfonso Carlos Melo Rubio	
<b><u>AUTORIZACIÓN ACTA</u></b>	
<u>Sponsor:</u> Alcaldía Municipal de Silos Norte de Santander	

Fuente. (Alfonso Melo, Liliانا H, Patricia B, 2019). Adoptada de Trabajo Plan de gestión de costos.

### **Factores Ambientales de la empresa.**

Internos.

Disponibilidad de recursos, capacidad de los trabajadores.

Externos.

- Restricciones legales.
- Investigaciones académicas.
- Estándares gubernamentales.
- Elementos ambientales físicos.

**Tabla 6** *Normatividad en Aguas- Medio ambiente*

Instrumentación de ordenación.	Descripción.
Ley 9 de 19179	Por lo cual se expide el Código Nacional Sanitario.
Ley 373 de 1977	Por lo cual establece el programa de ahorro y uso eficiente del agua
Ley 99 de 1993	Por lo cual se reordena el sector publico encargado de la gestion y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional ambiental (SINA)
Ley 715 de 2001	Por lo cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto legislativo 001 de 2001) de la constitución política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y el sector salud entre otros.
Decreto 1575 de 2007	Por lo cual el Ministerio de la Protección Social establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.
Resolución 0330 de 2017	Expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.
Resolución 2115 de 2007	Resolución 2115 de 2007 por medio de la cual los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
	Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE
	Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistentes NSR 10.
	Normas Técnicas Colombianas NTC 1500: Código Colombiano De Fontanería

**Tabla 7 Estructura del desglose del trabajo**

<u>EDT</u>	<u>Nombre De la actividad</u>
1.1	Fase I:Gestión del proyecto
1.1.1	1.Fase de Iniciación
1.1.1.1	gestion de integración
1.1.1.1.1	Aprobación del Proyecto
1.1.1.1.2	acta de constitución del proyecto
1.1.1.2	gestion de comunicaciones
1.1.1.2.1	registro de interesados
1.1.1.2.2	plan para la dirección de proyectos
1.1.1.3	Gestion del alcance
1.1.1.3.1	EDT
1.1.1.4	Gestion de RRHH
1.1.1.4.1	Matriz de asignación de responsabilidades (RAM)
1.1.1.4.2	Cronograma del Proyecto
1.1.1.5	Gestion de costos
1.1.1.5.1	Estimacion de costos
1.1.1.5.2	presupuesto del proyecto (línea de base del costo)
1.1.1.6	gestion de los riesgos
1.1.1.6.1	Caracterización de los riesgos en el proyecto
1.1.1.6.2	Identificación de riesgos
1.1.1.7	Gestion de adquisiciones
1.1.1.7.1	Listado de proveedores
1.1.1.7.2	Contrato de proveedores
1.1.1.7.3	Adquisición de equipos y materiales
1.11	Fase II diseño
1.11.2	Estudio topográfico
1.11.2.7	Estudio hidrogeológico
1.11.2.8	Investigación geotécnica
1.11.2.9	Caracterización de la fuente
1.11.2.10	Definición del nivel de complejidad
1.11.2.11	Diseños- planos
1.11.2.12	Aprobación de planos
1.12	Fase III requerimientos de adquisiciones
1.12.2	Equipos adquiridos
1.12.2.6	Muebles y sillas
1.12.2.7	Insumos de laboratorio
1.12.2.8	Servicios adquiridos
1.12.2.9	Servicio de montaje eléctrico
1.12.2.10	Servicio montaje hidrológico
1.13	Fase IV ejecución
1.13.2	Construcción de la captación
1.13.2.11	instalar red de aducción y conducción

1.13.2.12	construcción de desarenador y tapa de protección
1.13.2.13	instalación de filtros lentos y materiales filtrantes
1.13.2.14	construcción de tanques sedimentadores
1.13.2.15	construcción de torre de aireación
1.13.2.16	instalación de canaleta parshall
1.13.2.17	construcción de tanque de almacenamiento de agua tratada
1.13.2.18	construcción de cuarto de laboratorio
1.13.2.19	construcción de cuarto de materiales
1.13.2.20	Instalación construcción de unidad sanitaria sistema eléctrico
1.13.3	Fase V Cierre
1.13.3.2	purga de la red de distribución
1.13.3.2.7	ensayo de la planta
1.13.3.2.8	puesta en marcha

**Fuente:** Elaboración propia teniendo en cuenta el PMBOK Sexta edición

### Activo de los procesos de la organización:

- Procesos, política y procedimientos:

Iniciación y Planificación:

Categorías de riesgos, e una estructura de desglose del riesgo.

**Tabla 8** Niveles de Probabilidad-impacto- riesgo

Escala de probabilidad:	Escala Impacto:	Nivel de riesgo:	Frecuencia:
Muy Alto: el riesgo se materializa casi con certeza (> 0,7)	Muy alto: (0,9)	Alto: > 0,7	Frecuentemente.
Alto: el riesgo se materializa solo bajo suposiciones optimistas (0,6)	Alto: (0,7)	Mediano: 0,6	Moderada.
Mediano: el riesgo se materializa solo bajo suposiciones normales (0,4)	Moderado: (0,5)	Bajo: 0.2	Poco frecuente.
Bajo: el riesgo se materializa solo bajo suposiciones pesimistas (0,2)	Bajo: (0,3)	Sin Riesgo: < 1	Nunca.
Nulo: no se presentan riesgos (< 0,1)	Muy bajo: (0,05)		

**Fuente:** Elaboración Propia Adaptado de Pmbok.

**Tabla 9** Matriz de riesgo Probabilidad- impacto-acciones

Riesgo	Categorización Riesgo	Evaluación de riesgos			Frecuencia	Acciones
		Probabilidad (P)	Impacto (I)	Nivel de riesgo		

						P* I			
		Escala	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor		
R.1 Aumento en la tasa de morbilidad por falta de agua potable	Riesgo externo	ALTO	>0,7	Muy alto	0,9	Mediano	0,63	Moderada	Charlas de promoción en salud referente a hervir el agua después de que la hayan hecho reposar por 24 horas.
R.2 Demora en el proceso de Adquisición (insumos, equipos, herramientas, personal externo, etc.)	Riesgo comercial	Mediano	0,4	Moderado	0,5	Bajo	0,2	Moderada	Tener como alternativa un segundo proveedor que tenga los insumos, materiales en cantidad suficiente.
R.3 Incumplimiento de los proveedores en los requisitos de calidad, costo y tiempo de los suministros.	Riesgo comercial	Mediano	0,4	Moderado	0,5	Bajo	0,2	Moderada	Tener como alternativa un segundo proveedor
R.4 Sanciones por parte de la autoridad ambiental por incumplir en algún aspecto de la normatividad ambiental vigente.	Riesgo Externo	Bajo	0,2	Muy bajo	0,05	Sin riesgo	0,01	Nunca	Realizar las correcciones que hay lugar una vez se han notificados.



R.5 Retraso en la Aprobación del Proyecto.	Riesgo de gestion	Muy alto	0,7	Muy	0,9	Median	0,63	Poco frecuente	Solicitar por escrito se informe cual es el retraso.
R.6 Modificaciones de los planos de diseño de la Planta de suministro de agua potable	Riesgo de gestion	Mediano	0,4	Moderado	0,5	Bajo	0,2	Poco frecuente	Realizar las modificaciones que se sugieren en el diseño.
R.7 No encontrar entre los contratistas locales, un proveedor que tenga la capacidad de suministrar insumos materiales requeridos.	Riesgo comercial	Alto	0,6	Alto	0,7	Bajo	0,42	Frecuentemente	Buscar proveedores con capacidad para suministrar los insumos y materiales que se requieren.

**Fuente:** Elaboración propia. Trabajo de Stakeholders Adaptada del PMBOK Sexta edición.

### Definición de Probabilidad e impacto.

Matrices de probabilidad e impacto dentro del objetivo de identificar los impactos negativos y positivos que el proyecto pueda generar en la comunidad, de acuerdo a lo anterior se identificaron los siguientes impactos en dos momentos:

**Tabla 10** Matriz de impacto

<b><u>Si no se ejecuta el proyecto</u></b> <b><u>Impactos negativos:</u></b>	<b><u>Si el proyecto se ejecutara el proyecto</u></b> <b><u>Impacto positivo:</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de tasa de morbilidad.</li> <li>• Disminución de la calidad de vida</li> <li>• Aumento del desempleo</li> <li>• Aumento de los factores de riesgo</li> <li>• Desplazamiento a otras regiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de costos y ahorro al municipio por disminución de tasa de morbilidad.</li> <li>Mejoramiento de calidad de vida</li> <li>Generación de empleo</li> <li>Mitigar los riesgos</li> <li>Mejorar los ingresos de la comunidad</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de materiales inadecuados.</li> <li>• Ausentismo y deserción escolar</li> <li>• Aumento de la capacidad de uso de recursos no renovables.</li> </ul>	<p>Incrementa el desarrollo y facilita el acceso a las tecnologías</p> <p>Reducción de la deserción escolar.</p> <p>Ahorro y uso de los recursos naturales no renovables.</p>
---	---

**Fuente:** (Alfonso Melo, Liliana H., Patricia B, 2019) Adaptado Trabajo Fase 4. Diseño y evaluación

**Tabla 11** Registro de interesados

Interesados Internos	Interesados Externos
Sponsor: Alcalde Municipal de Silos	Autoridades regulatorias (Ministerio de Ambiente, Secretaria de aguas, Planeación Departamental, IDS).
Equipo del proyecto: Alfonso Carlos Melo Rubio	Proveedores
Veeduría Ciudadana	Contratistas
Interventoría	Mano de obra no calificada
Comunidad de Babega	Junta de acción comunal

**Tabla 12** Matriz De Interesados

Nombre del Proyecto:		Director del Proyecto		Fecha última actualización		Versión		
Montaje de Sistema de suministro de agua potable Vereda Babega Municipio de Silos Norte de Santander.		Alfonso Carlos Melo Rubio						
Interesado	Compromiso					Poder / Influencia		Estrategia
	Desconocido	Se opone	Neutral	Apoya	Líder			
COMUNIDAD				X		B		MANTENER INFORMADO
HABITANTES DEL				x		B		MANTENER

SECTOR								INFORMADO
JUNTA DE ACCION COMUNAL				X	D	B		MANTENER INFORMADO
ALCALDIA MUNICIPAL					X	A		GESTIONAR ATENTAMENTE
GOBERNACION DEL NORTE DE SANTANDER					X	A		GESTIONAR ATENTAMENTE
PROVEEDORES DEL MATERIAL DE CONSTRUCCION			X	D		B		MANTENER INFORMADO
TRABAJADORES DE LA OBRA			X	D		B		MANTENER INFORMADO
INTERVENTOR			X	D		A		MANTENER SATISFECHO
CONTRATISTA			X	D		B		MANTENER INFORMADO
<p>Notas:  X: Actual ; D: deseado  A: Alto ; B: Bajo  Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)</p>								

**Fuente:** Alfonso Melo, Liliana H, Patricia B, Trabajo materia Stakeholders. Adaptado.

- ✓ Ejecución, monitoreo y control:
- ✓ Plantillas registro de riesgos, registro de incidentes y registro de cambios.
- ✓ Criterios para la medición del desempeño.
- ✓ Requisitos de comunicación de la organización: Por medio de comunicación autorizado y reuniones periódicas.
- ✓ Cierre:

- ✓ Auditoria final del proyecto.
- ✓ Aceptación de entregables

#### 4. Cronograma de Actividades

**Tabla 13** Cronograma de actividades

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Montaje de Sistema de suministro de agua potable Vereda Babega Municipio de Silos Norte de</b>	<b>90 días?</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 17/01/20</b>
<b>Fase I:Gestión del proyecto</b>	<b>90 días?</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 17/01/20</b>
<b>iniciación</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>Aprobacion del proyecto</b>	<b>1 día</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mar 01/10/19</b>
<b>acta de constitucion del proyecto</b>	<b>1 día</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>gestion de comunicaciones</b>	<b>1 día</b>	<b>mié 02/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>registro de plan para la direccion de proyectos</b>	<b>23.75 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>lun 28/10/19</b>
<b>gestion del alcance</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 04/10/19</b>
<b>EDT</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 04/10/19</b>
<b>Gestion de RRHH</b>	<b>4.5 días</b>	<b>mié 09/10/19</b>	<b>mar 15/10/19</b>

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>matriz de asignacion de</b>	<b>12 horas</b>	<b>mié 09/10/19</b>	<b>jue 10/10/19</b>
<b>cronograma</b>	<b>2 días</b>	<b>vie 11/10/19</b>	<b>mar 15/10/19</b>
<b>Gestion de costos</b>	<b>21.5 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 25/10/19</b>
<b>estimacion de presupuesto</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 04/10/19</b>
<b>del proyecto</b>	<b>4 días</b>	<b>mar 22/10/19</b>	<b>vie 25/10/19</b>
<b>gestion de los riesgos</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>caracterizac de los</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>identificaci de riesgos</b>	<b>2 días</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>mié 02/10/19</b>
<b>Gestion de adquisiciones</b>	<b>4.75 días</b>	<b>mié 23/10/19</b>	<b>lun 28/10/19</b>
<b>listado de proveedores</b>	<b>1 día</b>	<b>mié 23/10/19</b>	<b>mié 23/10/19</b>
<b>Contrato de</b>	<b>2.25 días</b>	<b>jue 24/10/19</b>	<b>vie 25/10/19</b>
<b>Adquisición</b>	<b>1 día</b>	<b>lun 28/10/19</b>	<b>lun 28/10/19</b>

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Fase II diseño</b>	<b>8.5 días?</b>	<b>mar 15/10/19</b>	<b>mié 23/10/19</b>
Estudio topo	1 día	mar 15/10/19	mar 15/10/19
Estudio hidrogeológico	1 día?	mié 16/10/19	mié 16/10/19
Investigación geotécnica	1 día?	jue 17/10/19	jue 17/10/19
Caracterización	1 día?	vie 18/10/19	vie 18/10/19
Definición del nivel de	1 día?	lun 21/10/19	lun 21/10/19
Diseños- planos	1 día?	mar 22/10/19	mar 22/10/19
Aprobación	1 día?	mié 23/10/19	mié 23/10/19
<b>Fase III requerimientos de</b>	<b>14 días</b>	<b>jue 24/10/19</b>	<b>mar 12/11/19</b>
equipos ad	2 días	jue 24/10/19	vie 25/10/19
muebles y silla	2 días	lun 28/10/19	mar 29/10/19
Insumos de laboratorio	2 días	mié 30/10/19	jue 31/10/19
servicios adqui	2 días	vie 01/11/19	mar 05/11/19
servicio de montaje	2 días	mié 06/11/19	jue 07/11/19
Servicio	2 días	vie 08/11/19	mar 12/11/19

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Fase IV ejecución</b>	<b>78.75 días?</b>	<b>mar 01/10/19</b>	<b>vie 03/01/20</b>
construcción de la	3 días	mar 12/11/19	jue 14/11/19
instalar red de	3 días	vie 15/11/19	mar 19/11/19
construcción de	3 días	mié 20/11/19	vie 22/11/19
instalación de filtros lentos y	3 días	lun 25/11/19	mié 27/11/19
construcción de tanques sedimentadores	3 días	jue 28/11/19	lun 02/12/19
construcción	3 días	mar 03/12/19	jue 05/12/19
instalación de	3 días	vie 06/12/19	mar 10/12/19
instalación de	3 días	mié 11/12/19	vie 13/12/19
construcción de cuarto de laboratorio	3 días	lun 16/12/19	mié 18/12/19
construcción de cuarto de	3 días	jue 19/12/19	lun 23/12/19

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
construcción de unidad	3 días	mar 24/12/19	vie 27/12/19
Instalacion servicio	3 días	lun 30/12/19	vie 03/01/20
Fase de monitoreo y control	3 días?	mar 01/10/19	jue 03/10/19
Informes de desempeño	1 día?	mar 01/10/19	mar 01/10/19
Solicitud de cambios	1 día?	mar 01/10/19	mié 02/10/19
Informes de riesgos	1 día?	mié 02/10/19	jue 03/10/19
<b>Fase V Cierre</b>	<b>11.25 días</b>	<b>mar 07/01/20</b>	<b>vie 17/01/20</b>
purga de la red de	5 días	mar 07/01/20	vie 10/01/20
ensayo de la p	2 días	lun 13/01/20	mar 14/01/20
puesta en mar	3 días	mié 15/01/20	vie 17/01/20

## 5. Presupuesto del Proyecto

Tabla 14 Presupuesto del proyecto

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
1	1	→	Montaje de Sistema de suministro de agua potable Vereda Babega Municipio de Silos Norte de	90 días?	1,604 horas	\$ 300,000,000.00
2	1.1	→	Fase I:Gestión del proyecto	24 días	272 horas	\$ 50,000,000.00
3	1.1.8	→	iniciación	2 días	40 horas	\$ 0.00
4	1.1.8.5	→	Aprobacion del proyecto	1 día	16 horas	\$ 0.00
5	1.1.8.6	→	acta de constitucion del proyecto	1 día	24 horas	\$ 0.00
6	1.1.9	→	gestion de comunicaciones	1 día	8 horas	\$ 0.00
7	1.1.9.3	→	registro de interesados	1 día	8 horas	\$ 0.00
8	1.1.10	→	plan para la direccion de proyectos	24 días	224 horas	\$ 0.00
9	1.1.10.	→	gestion del alcance	2 días	32 horas	\$ 0.00
10	1.1.10.	→	EDT	2 días	32 horas	\$ 0.00

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
11	1.1.10.		<b>Gestion de RRHH</b>	4.5 días	80 horas	\$ 0.00
12	1.1.10.		matriz de asignacion de	8 horas	24 horas	\$ 0.00
13	1.1.10.		cronograma del proyecto	2 días	56 horas	\$ 0.00
14	1.1.10.		<b>Gestion de cost</b>	21.5 días	32 horas	\$ 0.00
15	1.1.10.		estimacion de costos	4 días	16 horas	\$ 0.00
16	1.1.10.		presupuesto del proyecto (linea de base del	4 días	16 horas	\$ 0.00
17	1.1.10.		<b>gestion de los riesgos</b>	1 día	16 horas	\$ 0.00
18	1.1.10.		caracterización de los riesgos en el	1 día	8 horas	\$ 0.00
19	1.1.10.		identificación de riesgos	1 día	8 horas	\$ 0.00

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
20	1.1.10.		<b>Gestion de adquisiciones</b>	6 días	64 horas	\$ 0.00
21	1.1.10.		listado de proveedores	2 días	16 horas	\$ 0.00
22	1.1.10.		Contrato de proveedores	2 días	32 horas	\$ 0.00
23	1.1.10.		Adquisición de equipos y materiales	2 días	16 horas	\$ 0.00
24	1.9		<b>Fase II diseño</b>	8.5 días?	48 horas	\$ 80,000,000.00
25	1.9.15		Estudio topográfico	1 día	8 horas	\$ 13,333,333.00
26	1.9.16		Estudio hidrogeológico	1 día?	8 horas	\$ 13,333,333.00
27	1.9.17		Investigación geotécnica	1 día?	8 horas	\$ 13,333,333.00
28	1.9.18		Caracterización	1 día?	8 horas	\$ 13,333,333.00
29	1.9.19		Definición del nivel de	1 día?	8 horas	\$ 13,333,333.00
30	1.9.20		Diseños- planos	1 día?	8 horas	\$ 13,333,333.00
31	1.9.21		Aprobación de planos	1 día?	0 horas	\$ 0.00

Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
32	1.10		<b>Fase III requerimientos de adquisiciones</b>	<b>15 días</b>	<b>176 horas</b>	<b>\$ 25,000,000.00</b>
33	1.10.1		equipos adquiridos	2 días	24 horas	\$ 3,409,091.00
34	1.10.1		muebles y sillas	2 días	24 horas	\$ 3,409,091.00
35	1.10.1		Insumos de laboratorio	2 días	24 horas	\$ 3,409,091.00
36	1.10.1		servicios adquiridos	4 días	40 horas	\$ 5,681,818.00
37	1.10.1		servicio de montaje electrico	2 días	24 horas	\$ 3,409,091.00
38	1.10.2		Servicio montaje	2 días	40 horas	\$ 5,681,818.00
39	1.11		<b>Fase IV ejecución</b>	<b>52 días</b>	<b>928 horas</b>	<b>\$ 133,000,000....</b>
40	1.11.4		construccion de la captacion	6 días	96 horas	\$ 13,758,620.00
41	1.11.4		instalar red de aduccion y conducción	7 días	56 horas	\$ 8,025,862.00
42	1.11.4		construcción de desarenador y tapa de	4 días	96 horas	\$ 13,758,620.00

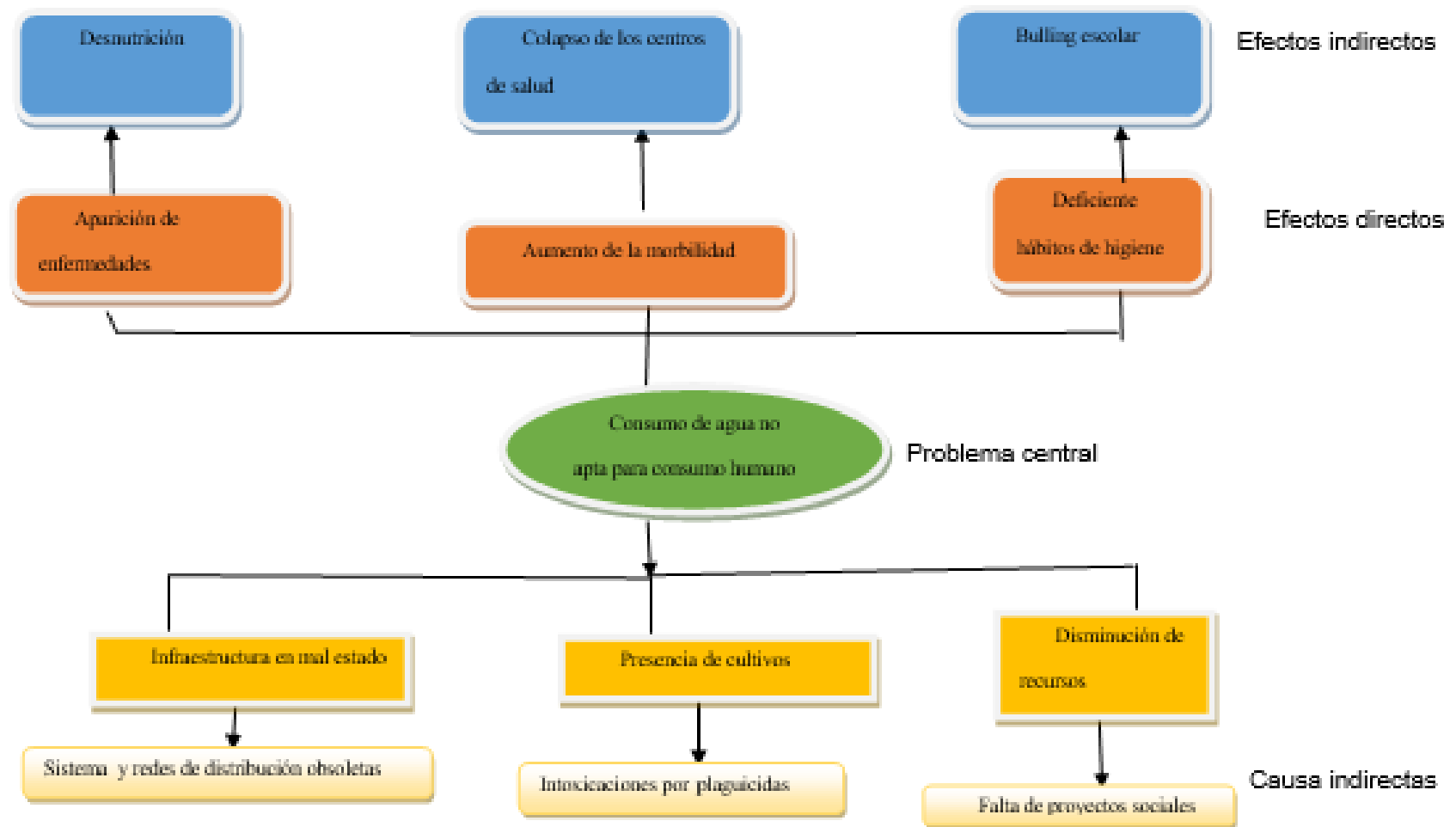
Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
43	1.11.4		instalación de filtros lentos y materiales	3 días	48 horas	\$ 6,879,310.00
44	1.11.4		construcción de tanques sedimentadores	5 días	80 horas	\$ 11,465,517.00
45	1.11.4		construcción de torre de	5 días	120 horas	\$ 17,198,275.00
46	1.11.4		instalación de canaleta	1 día	16 horas	\$ 2,293,103.00
47	1.11.4		construcción de cuarto de laboratorio	4 días	96 horas	\$ 13,758,620.00
48	1.11.4		construcción de cuarto de	4 días	96 horas	\$ 13,758,620.00
49	1.11.5		construcción de unidad sanitarian	4 días	96 horas	\$ 13,758,620.00
50	1.11.5		Instalacion servicio electrico	8 días	128 horas	\$ 18,344,827.00
51	1.24		<b>Fase de monitoreo y control</b>	<b>3 días</b>	<b>68 horas</b>	<b>\$ 2,000,000.00</b>



Id	EDT	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Trabajo	Costo de línea base
52	1.24.7		Informes de desempeño del trabajo	1 día	24 horas	\$ 0.00
53	1.24.8		Solicitud de cambio	1 día	36 horas	\$ 0.00
54	1.24.9		Informes de riesgo	1 día	8 horas	\$ 0.00
55	1.12		Fase V Cierre	8.25 días	112 horas	\$ 5,000,000.00
56	1.12.7		purga de la red de distribución	2 días	32 horas	\$ 1,428,571.00
57	1.12.8		ensayo de la planta	2 días	48 horas	\$ 2,142,857.00
58	1.12.9		puesta en marcha	2 días	32 horas	\$ 1,428,571.00

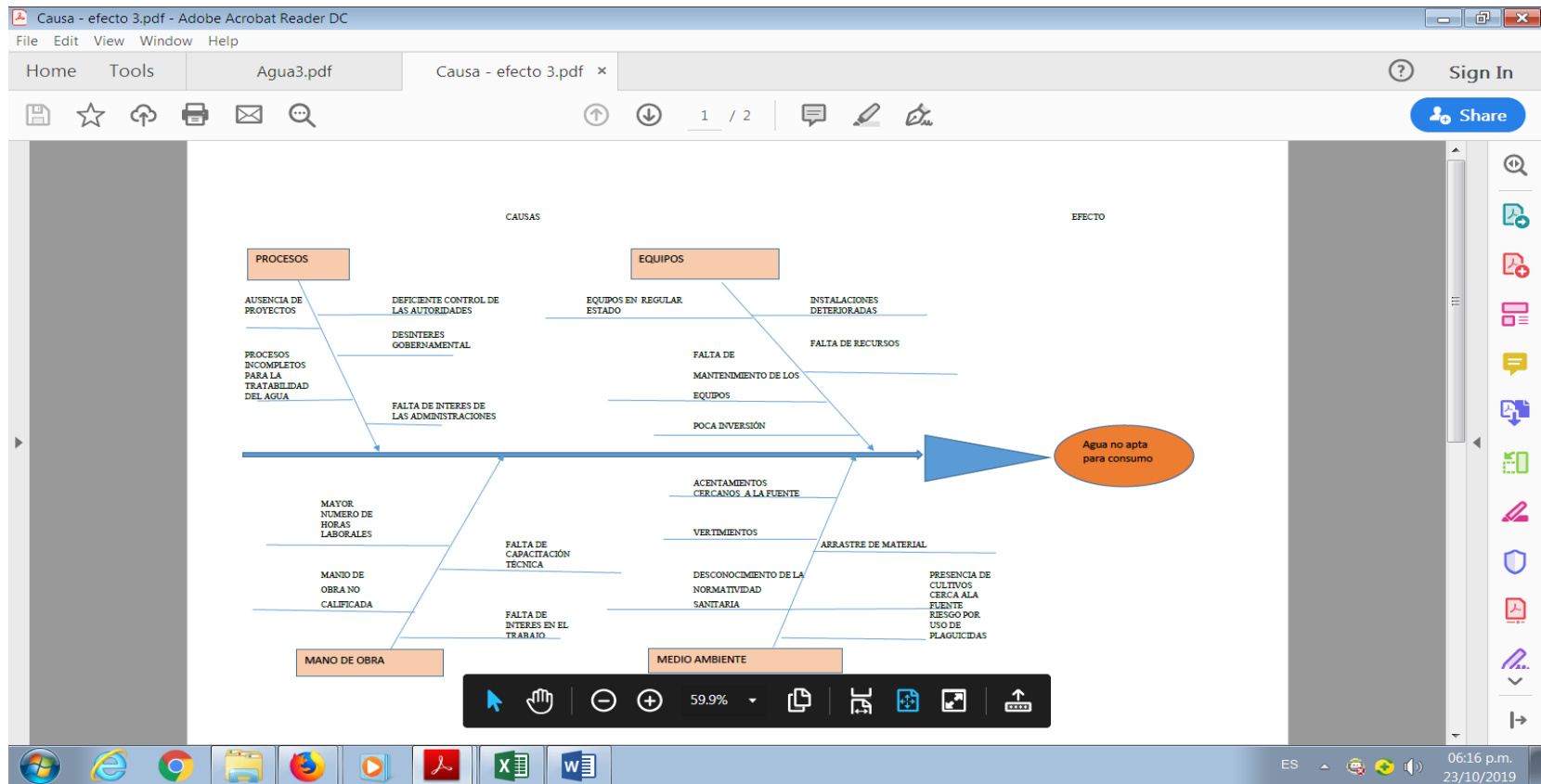
Fuente: da\_proceso\_14-1-128179\_254000001\_12392160 Zulia presupuesto, Adaptado.

*Figura 1* Técnica Analítica: Árbol de problemas



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 2** Causa – Efecto



**Fuente:** Elaboración Propia

## **Conclusiones**

Mediante la utilización de metodologías aplicadas del Pmbok, y herramientas como la utilización de Ms Project, podemos dar las pautas para el desarrollo de un proyecto aplicado.

La aplicación de la metodología Pmbok, fortalece al equipo de trabajo, a cumplir con los objetivos planteados, por medio de los grupos de procesos, como son la Iniciación, planificación, Ejecución, monitoreo y control y cierre.

Este trabajo social está diseñado para brindar una alternativa a la administración municipal, con el fin de dar una posible solución a la problemática, que se viene presentando año tras año dentro de la comunidad de Babega.

## Lista de referencias

- Cardona, J.S. (2013). Manual Microsoft Project Professional 2013. Pennsylvania, EEUU.  
Project Management Institute Inc
- Cardona, J.S. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos. Sexta Edición. Pennsylvania, EEUU. Project Management Institute Inc
- Ministerio de protección social. (2007). Decreto 1575 de 2007. Colombia
- Ministerio de vivienda. (2013). Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, Título C Sistema de potabilización. Colombia
- Sánchez. S. M (2011). Propuesta para el mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Bituima. Cundinamarca, Colombia
- Vargas L. (2004). Tratamiento de agua para consumo humano LIMA: OPS/CEPIS.
- SECOPI. (2015). Da\_proceso\_14-1-128179\_254000001\_12392160 Zulia presupuesto:  
Colombia. Recuperado de  
<https://www.contratos.gov.co/consultas/detallesProceso.do?numConstancia=14-1-128179>