

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

**PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO PARA LA  
REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL ACUEDUCTO  
RURAL DE PIJIJE, BAGACES, GUANACASTE**

WALTER MIRANDA JAÉN

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER  
EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

SAN JOSÉ, COSTA RICA

JUNIO, 2009

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

ESTE PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN FUE APROBADO POR  
LA UNIVERSIDAD COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL  
GRADO DE MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

---

Eddy Ramírez Obando  
PROFESOR TUTOR

---

Federico Vargas Uzaga  
LECTOR N° 1

---

Juan Carlos Navarro Chévez  
LECTOR N° 2

---

Walter Miranda Jaén  
SUSTENTANTE

*El principio de la sabiduría es el  
temor de Jehová: los insensatos  
desprecian la sabiduría y la  
enseñanza. Proverbios 1:7*

## DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.

---

La información contenida en este documento es propiedad del autor.

La reproducción total o parcial, por cualquier medio, queda totalmente prohibida si no se cuenta con el permiso expreso del autor.

## DEDICATORIA.

---

A mi mamá, quien siempre me ha apoyado en forma incondicional y por estar siempre pendiente de mí...

## RECONOCIMIENTOS.

---

A mi tutor; Ing. Eddy Ramírez Obando, MAP por toda la colaboración brindada en la realización de este proyecto.

## ÍNDICE DE CONTENIDO.

---

Resumen ejecutivo.....	xiii
1. Introducción.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Problemática.....	6
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivo general. ....	9
1.5 Objetivos específicos.....	9
2 Marco teórico.....	12
2.1 Marco referencial.....	12
2.1.1 Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados (A y A) y sus funciones.....	12
2.1.2 Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones (MINAET) y sus funciones.....	13
2.1.3 Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunales (ASADAS) y sus funciones. ....	14
2.1.4 Ley reguladora del tema en estudio.....	17
2.1.5 Acueductos.....	17
2.2 Teoría de la temática a estudiar. ....	18
2.2.1 Definición de proyecto. ....	18
2.2.2 Dirección de proyectos. ....	19
2.2.3 Procesos en el desarrollo de un proyecto.....	20
2.2.4 Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.....	20
3 Marco metodológico. ....	25
3.1 Fuentes de información. ....	25
3.2 Tipo de investigación.....	25
3.3 Métodos de investigación. ....	26
3.4 Descripción de técnicas y herramientas para la investigación.....	27

3.5	Metodología utilizada en el plan de gestión.....	30
4	Plan de gestión del proyecto. ....	33
4.1	Acta de constitución del proyecto. ....	33
4.2	Plan de gestión del alcance.....	36
4.2.1	Planificación del alcance. ....	36
4.2.2	Alcance.....	38
4.2.3	Estructura de desglose de trabajo. ....	43
4.2.4	Verificación del alcance. ....	46
4.2.5	Control del alcance. ....	46
4.3	Plan de gestión del tiempo. ....	46
4.3.1	Actividades. ....	46
4.3.2	Secuencia de las actividades.....	55
4.3.3	Recursos estimados de las actividades.....	61
4.3.4	Duración estimada de las actividades. ....	61
4.3.5	Cronograma.....	64
4.3.6	Control de cronograma. ....	69
4.4	Plan de gestión de los costes.....	69
4.4.1	Costes estimados. ....	69
4.4.2	Presupuesto de costes. ....	78
4.4.3	Control de costes.....	80
4.5	Plan de gestión de la calidad.....	81
4.5.1	Planificación de calidad. ....	81
4.5.2	Realizar aseguramiento de calidad.....	82
4.5.3	Realizar control de calidad.....	85
5	Conclusiones. ....	90
6	Recomendaciones.....	92
7	Bibliografía.....	94
8	Anexos.....	98

8.1	Componentes básicos de una red de distribución. ....	99
8.2	Supuestos establecidos para elaborar el proyecto de graduación. ....	100
8.3	Charter del PFG. ....	105
8.4	Declaración del alcance del PFG. ....	109
8.5	EDT del PFG. ....	112
8.6	Cronograma del PFG. ....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS.

---

Figura 1. Ubicación geográfica de Pijije. ....	5
Figura 2. Ubicación puntos de referencia en el poblado de Pijije.....	7
Figura 3. Organigrama estructura organizacional ASADA. ....	16
Figura 4. Las nueve áreas del conocimiento.....	22
Figura 5. Plantilla solicitud de cambio. ....	37
Figura 6. Plantilla aprobación de producto entregable. ....	42
Figura 7. EDT del proyecto. ....	45
Figura 8. Flujo de procesos en los entregables.....	56
Figura 9. Secuencia de los entregables. ....	56
Figura 10. Método de diagramación por procedencia. ....	60
Figura 11. Cronograma del proyecto.....	65
Figura 12. Gráfico línea base de coste y flujo de caja acumulado. ....	80
Figura 13. Plantilla aseguramiento de calidad.....	84
Figura 14. Plantilla control de calidad en proceso de cotización.....	86
Figura 15. Plantilla control de calidad en proceso de compra.....	87
Figura 16. Plantilla control de calidad en proceso de ejecución.....	88
Figura 17. Distancia del pozo al tanque de almacenamiento. ....	101
Figura 18. Planteamiento inicial del sistema de distribución. ....	103
Figura 19. EDT del PFG.....	113
Figura 20. Cronograma del PFG. ....	117

## ÍNDICE DE TABLAS.

---

Tabla 1. Secuencia para las actividades.....	57
Tabla 2. Duración de las actividades. ....	62
Tabla 3. Costos directos estudios técnicos. ....	70
Tabla 4. Costos directos limpieza del actual pozo. ....	71
Tabla 5. Costos directos bomba sumergible. ....	72
Tabla 6. Costos directos sistema de cloración. ....	73
Tabla 7. Costos directos tanque de almacenamiento. ....	74
Tabla 8. Costos directos tubería principal. ....	75
Tabla 9. Costos directos tubería principal. ....	76
Tabla 10. Costos indirectos del proyecto. ....	77
Tabla 11. Presupuesto de costes.....	79

## ÍNDICE DE ABREVIACIONES.

---

A y A	Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados.
ASADAS	Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunales.
BCCR	Banco Central De Costa Rica
BCIE	Banco Centroamericano De Integración Económica.
BPDC	Banco Popular Y Desarrollo Comunal.
CAARS	Comités Administradores De Acueductos Rurales.
CFIA	Colegio Federado De Ingenieros Y Arquitectos.
EDT	Estructura de desglose del trabajo.
INEC	Instituto Nacional De Estadística Y Censos.
INVU	Instituto Nacional De Vivienda Y Urbanismo.
MINAET	Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones.
PFG	Proyecto final de graduación.
PHI	Programa Hidrológico Internacional.
PMBOK	Guía De Los Fundamentos De La Dirección de Proyectos.
PMI	Project Management Institute.

## RESUMEN EJECUTIVO.

---

El tema ambiental, específicamente el relacionado con el agua, adquiere cada día mayor importancia a nivel mundial. Conscientes los costarricenses de la crisis del sector, se ve con profunda preocupación lo que actualmente sucede y lo que nos tiene reservado el futuro; el agua en la actualidad es considerada un recurso finito, agotable.

El agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos. El agua para consumo humano debe cumplir con requisitos que permiten que sea consumida por la población sin producir efectos nocivos sobre la salud. La ingesta de agua contaminada, es la causa de múltiples enfermedades que por su mecanismo de transmisión representan una amenaza tanto para la salud pública como para la economía de un país.

Costa Rica identifica sus políticas con estos pensamientos y así lo establece en diferentes leyes y reglamentos que regulan el tema en discusión, en donde se establece que el agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés.

Las Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunales conocidas como ASADAS son los entes que administran en las zonas rurales la explotación de este recurso.

La problemática del acueducto de agua potable de Pijije radica en que el sistema de distribución no tiene la capacidad suficiente para abastecer el consumo de la población actual.

De aquí nace la finalidad del presente documento: brindar un plan de gestión para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste, con el cual se pretende aportar una solución para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.

Por medio de la administración profesional de proyectos y utilizando la gestión de alcance, tiempo, costo y calidad se aporta un proyecto que brinde una solución para mejorar el abastecimiento de dicho acueducto. Siendo cada una de esas gestiones un objetivo específico en el presente proyecto.

Se utilizó el método científico para el desarrollo de este proyecto: se usaron fuentes de información primaria y secundaria, como recursos necesarios para poder acceder a la información necesaria. Se investigó bajo el tipo mixto (documental y campo) y un método de investigación analítico – sintético, el cual permitió identificar cada una de las partes que constituían la realidad del acueducto.

Se utilizaron diferentes herramientas como: cronogramas, curvas S, diagramas de red, diagrama Gantt, entre otros; los cuales se utilizaron para dar forma a los diferentes planes de gestión que constituye este trabajo.

De esta forma se concluyó con el establecimiento de las necesidades del proyecto y los entregables que van a satisfacer las necesidades del acueducto en estudio (capítulo de alcance); las actividades necesarias, con las cuales se va a ejecutar el proyecto, el tiempo en que el proyecto y sus entregables quedarán concluidos (capítulo de tiempo); la estimación y presupuesto de costes del proyecto (capítulo de costes); y se propusieron diversas plantillas con el fin de que los requerimientos de calidad establecidos en el diseño se cumplan (capítulo de calidad).

Por último, de manera general se ha recomendado, que la administración profesional de proyectos debiese ser divulgada eficazmente a todos los responsables e involucrados en el manejo de las ASADAS en el país. Y específicamente a la administración del acueducto en estudio, la utilización de la gestión del alcance para satisfacer las necesidades del sistema de distribución, la realización de un plan estratégico para conseguir el financiamiento necesario, y la utilización de la gestión de la calidad para aumentar las posibilidades de éxito en las inversiones que se realizan.

# CAPÍTULO 1

---

## INTRODUCCIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN.

---

A continuación se presenta como capítulo de introducción al presente proyecto de graduación los antecedentes generales del tema de estudio, la problemática que vive la comunidad de Pijije, lo cual nos brinda la justificación del por qué realizar el presente proyecto y por último se plantea los objetivos generales y específicos planteados para el desarrollo del proyecto de graduación.

### 1.1 ANTECEDENTES.

---

La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó en su resolución 55/196 el año 2003 como “Año Internacional Del Agua Dulce”. A partir de esa fecha se da la oportunidad para sensibilizar a la opinión pública acerca de la importancia de un uso y gestión sostenibles de los recursos hídricos. Como conciencia global se hace también un llamamiento a los gobiernos, las organizaciones nacionales e internacionales, las organizaciones no gubernamentales y al sector privado para que contribuyan de forma voluntaria y propongan otras maneras de promover el cuidado de dicho recurso.

El agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos. El agua para consumo humano debe cumplir con requisitos físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos que permiten que sea consumida por la población sin producir efectos nocivos sobre la salud. La ingesta de agua contaminada, ya sea por microorganismos patógenos (virus, bacterias o parásitos) o sustancias químicas tóxicas es la causa de múltiples enfermedades que por su mecanismo de transmisión representan una amenaza tanto para la salud pública como para la economía de un país.

El tema ambiental, específicamente el relacionado con el agua, adquiere cada día mayor importancia a nivel mundial. Diferentes organizaciones dedican importantes cantidades de recursos económicos con el fin de realizar estudios que mitiguen el efecto negativo en el deterioro acelerado, que este recurso ha tenido. La organización United Nations Educational Scientific And Cultural Organization, conocida por sus siglas en el idioma Inglés como UNESCO, ha creado el programa intergubernamental “Programa Hidrológico Internacional (PHI)”, con el cual procura minimizar los peligros que están expuestos los sistemas de recursos hídricos a través de una gestión racional de su uso.

Conscientes los costarricenses de la crisis del sector, se ve con profunda preocupación lo que actualmente sucede y lo que nos tiene reservado el futuro. Futuro que bien nos lo describe en su página web el Pacific Institute, institución dedicada a brindar un informe sobre los recursos de agua dulce del mundo: “el agua es uno de nuestros recursos más críticos, pero en todo el mundo está bajo amenaza.” (Pacific Institute, 2009).

Al referirse a “amenaza”, se debe a que el agua en la actualidad es considerada un recurso finito, agotable.

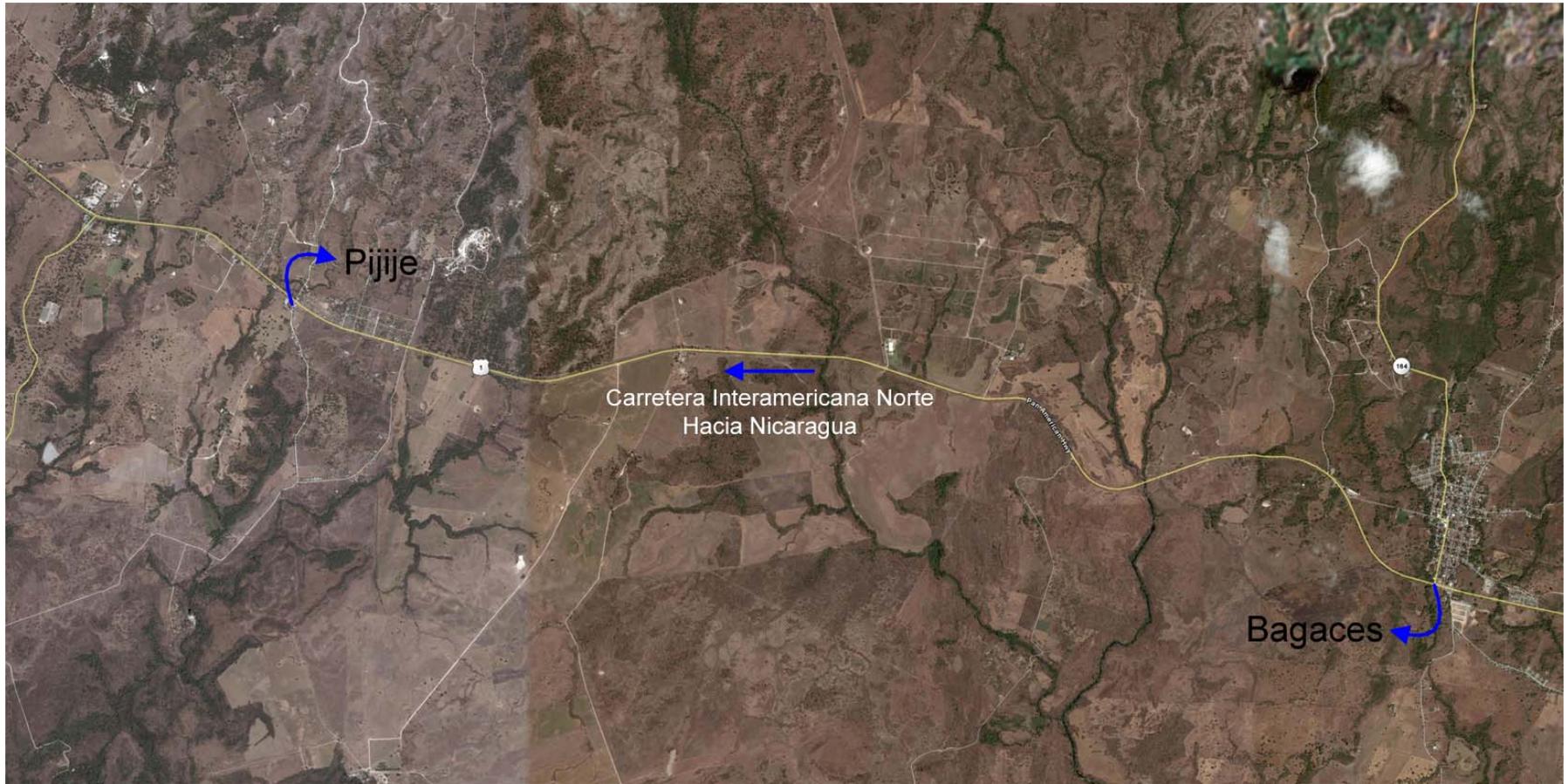
Costa Rica identifica sus políticas con estos pensamientos y así lo establece en diferentes leyes y reglamentos que regulan el tema en discusión:

1. “El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés”. (MINAET, 1995).
2. “Corresponde al Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados, (A y A), como ente rector en materia de los sistemas de acueductos y alcantarillados, intervenir en todos los asuntos relativos a la operación, mantenimiento, administración y desarrollo de estos sistemas necesarios para el suministro de agua a las poblaciones; así como colaborar en la conservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, vigilancia y

control de su contaminación o alteración, definición de las medidas y acciones necesarias para la protección de las cuencas hidrográficas”. (MINAET, 2005).

Toda persona física o jurídica, pública o privada requiere de una concesión otorgada por el Estado para el aprovechamiento temporal de las aguas y la concesión la realiza el departamento de aguas del Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones y es regulado en las zonas rurales por la dirección de sistemas comunales a través de las Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunales (ASADAS).

Específicamente la ASADA en estudio se encuentra ubicada en la localidad de Pijije (ver Figura 1 – Ubicación geográfica de Pijije), distrito 1° Bagaces, cantón 4° Bagaces, provincia 5° Guanacaste, a doce kilómetros Este continuando por la Carretera Interamericana Norte, del pueblo de Bagaces.



**Figura 1. Ubicación geográfica de Pijje.**

*Fuente: figura por Google Earth con demarcación de sitios de fuente propia.*

## 1.2 PROBLEMÁTICA.

---

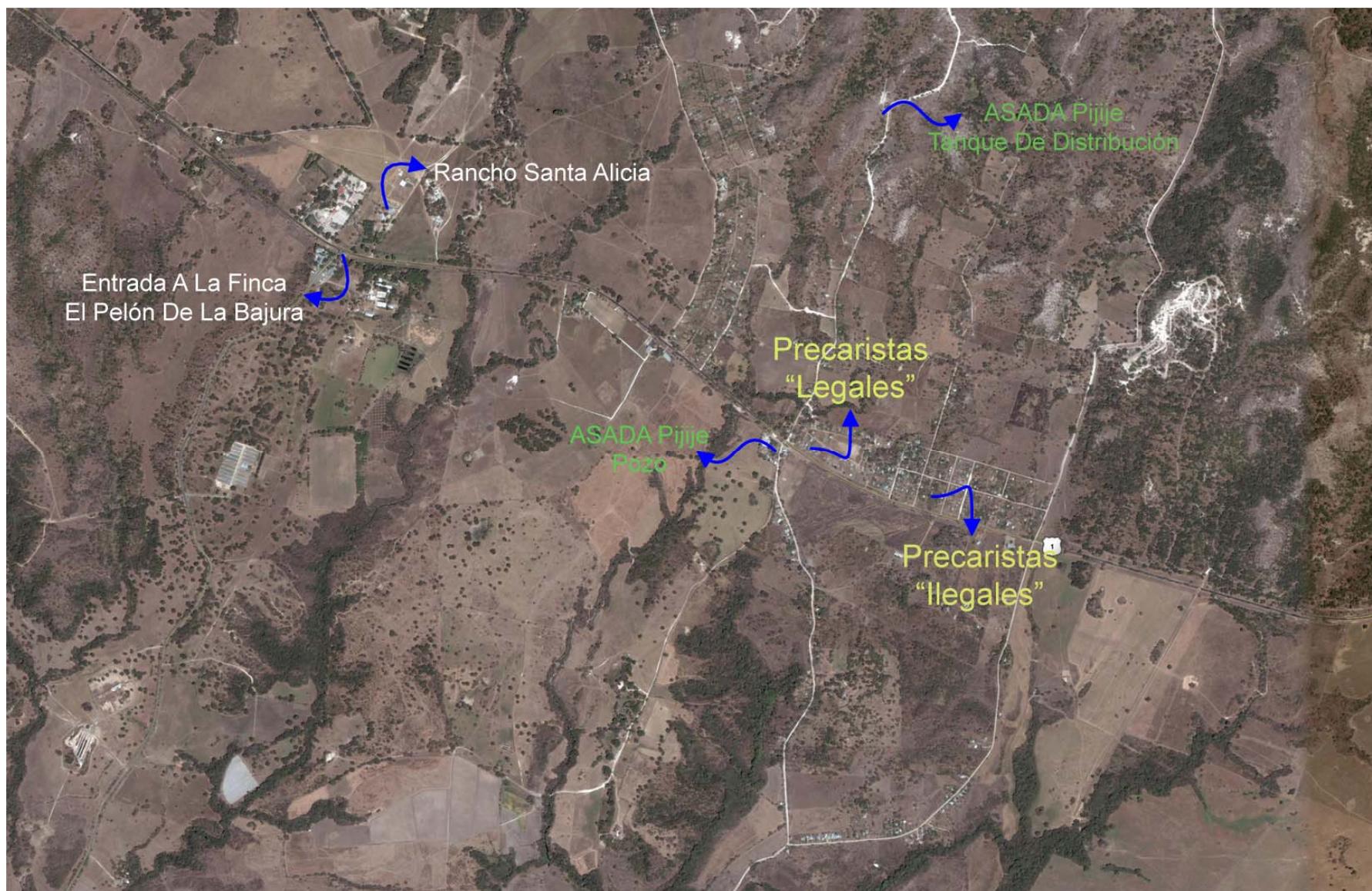
La comunidad de Pijije es considerada como un caserío. Entiéndase por caserío, “un conjunto formado por un número reducido de casas”. (Real Academia Española, 2004). En los últimos cinco años su población se incrementó debido al ingreso de precaristas en la zona. Estos precaristas los podemos dividir en dos tipos, los “legales” y los “ilegales”<sup>1</sup>.

Los precaristas legales (ver Figura 2 – Ubicación puntos de referencia en el poblado de Pijije), que están conformados aproximadamente por veinte viviendas han logrado formalizar su situación, por lo que bajo las normas que regulan los servicios de agua, pueden recibir el suministro de una forma normal.

Por otro lado, los precaristas ilegales (ver Figura 2 – Ubicación puntos de referencia en el poblado de Pijije), aproximadamente unas sesenta casas, aunque los cuales se encuentran próximos a legalizar su situación, en este momento no están recibiendo el servicio de agua en forma individualizada en cada casa, sino, que como el agua es un derecho fundamental de los seres humanos, no se le puede negar este recurso hídrico, por lo que se ha puesto a disposición de esta población dos fuentes públicas de donde ellos obtienen el líquido. A mediano plazo, en el término de tres años, estas personas legalizaran su situación por lo que la ASADA de Pijije deberá brindarles el servicio, es precisamente a raíz de esta problemática que surge la oportunidad de realizar el presente proyecto final de graduación.

---

<sup>1</sup> La terminología aquí utilizada de “legal” o “ilegal”, se refiere exclusivamente para los efectos prácticos de los funcionarios de A y A, con la finalidad de poder brindar el servicio de agua potable.



**Figura 2. Ubicación puntos de referencia en el poblado de Pijije.**

*Fuente: figura por Google Earth con demarcación de sitios de fuente propia.*

Adicionalmente a la situación presentada, la población nativa del poblado de Pijje se está incrementando y ha generado construcciones de viviendas en la zona, lo cual a la vez genera un mayor consumo de agua.

La problemática del acueducto de agua potable de Pijje radica en que el sistema de distribución no tiene la capacidad suficiente para abastecer el consumo de la población actual. En época de verano el problema aumenta, ya que se da un mayor consumo y una disminución en la cantidad de agua existente en el tanque de almacenamiento.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN.

---

El planeamiento estratégico<sup>2</sup> en cualquier actividad que se desarrolle, es de vital importancia y tomar en cuenta que las acciones que se tomen el día de hoy, repercuten el día de mañana en las actividades diarias del ser humano, de un pueblo y de una nación; es un punto medular en la planificación estratégica. Bien así se establece en el plan de desarrollo nacional que actualmente se ejecuta por parte del gobierno de la república:

“Es vital que como sociedad levantemos la vista, que nos adelantemos a ésta época y a la que sigue, que pensemos en grande y con verdadero sentido histórico, que proyectemos nuestras aspiraciones nacionales mucho más allá del horizonte de nuestros intereses inmediatos y de las pequeñas luchas que consumen hoy nuestras energías como país. Si no levantamos la vista, nuestra época nos alcanzará una y otra vez, y el futuro no será otra cosa que una infinita repetición del presente.” (Plan Nacional De Desarrollo, 2006-2010).

---

<sup>2</sup> *El planeamiento estratégico consiste en determinar la dirección que debe tener una organización para conseguir sus objetivos de mediano y largo plazo. (Olivera, 2009).*

Bajo las premisas de: primero, el agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos; segundo, es un derecho para todo ciudadano de nuestro país y; tercero, se debe realizar un planeamiento a largo plazo, el presente documento tiene la finalidad de brindar un plan de gestión para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste, con el cual se pretende aportar una solución para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.

#### 1.4 OBJETIVO GENERAL.

---

El objetivo general del proyecto es aportar un plan de gestión como solución para satisfacer la demanda actual y futura a veinticinco años plazo de agua potable a las personas que se abastecen con el acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste. Como beneficio directo se pretende eliminar el problema actual por el desabastecimiento de agua potable que tiene la comunidad.

#### 1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

---

A continuación se presenta los objetivos específicos del trabajo:

- a. Desarrollar el plan de gestión del alcance, en donde se describan los procesos para que el proyecto incluya el trabajo requerido para ser completado satisfactoriamente de acuerdo a los requerimientos técnicos que dispone el Instituto Costarricense De Acueductos Alcantarillados.
- b. Desarrollar el plan de gestión del tiempo, en donde se describan los procesos para definir el tiempo en que el proyecto y sus entregables queden concluidos.

- c. Desarrollar el plan de gestión de costo, en donde se describan los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes del proyecto.
- d. Desarrollar el plan de gestión de calidad, en donde se describan los procesos necesarios para que el proyecto cumpla con los requerimientos de calidad establecidos en el diseño.

# CAPÍTULO 2

---

## MARCO TEÓRICO

## 2 MARCO TEÓRICO.

---

### 2.1 MARCO REFERENCIAL.

---

A continuación se presenta como capítulo de marco referencial al presente proyecto de graduación una referencia a las instituciones públicas que regulan los recursos hídricos en Costa Rica, a saber: Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados y, Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones. Adicionalmente se brinda una reseña acerca de las ASADAS quienes son las administradoras de los acueductos y alcantarillados comunales, y de la ley que le regula. Por último se brinda una descripción de lo que es un acueducto.

#### 2.1.1 INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (A Y A) Y SUS FUNCIONES.

Conforme a la ley N° 2726 “Ley Constitutiva Del Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados” se establece que:

1. “Corresponde al Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados (A y A) como ente rector en materia de los sistemas de acueducto y alcantarillado, intervenir en todos los asuntos relativos a la operación, mantenimiento, administración y desarrollo en los sistemas necesarios para el suministro de agua a las poblaciones; así como colaborar en la conservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, vigilancia y control de su contaminación o alteración, definición de las medidas y acciones necesarias para la protección de las cuencas hidrográficas”. (A y A, 1961).

2. “Asimismo, le corresponde al A y A velar porque todos los sistemas de acueducto y/o alcantarillado sanitario cumplan con los principios del servicio público. Los costos incluyendo la regulación que implique la prestación del servicio público, deberán ser sufragados por el ente operador, bajo cuya administración se encuentre el acueducto y alcantarillado”. (A y A, 1961).

A partir de 1975 se aprobó el acuerdo N° 75-244 por medio del cual la junta directiva traspasa los acueductos rurales a los comités locales que los administraban. Por lo tanto, el A y A mediante convenio podrá delegar la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de acueductos y/o alcantarillados comunales, a favor de asociaciones debidamente constituidas e inscritas. Esta normativa permite que la ASADA de Pijije tenga la administración y desarrollo del acueducto de Pijije, Bagaces, Guanacaste.

### 2.1.2 MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES (MINAET) Y SUS FUNCIONES.

El Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones (MINAET) es el ente rector de las aguas nacionales a través del departamento de aguas, esto de acuerdo a lo establecido en la ley N° 276. La normativa que le rige es: decreto N° 32868-MINAET (Canon Por Concepto De Aprovechamiento De Aguas), ley N° 276 (Ley De Aguas), ley No. 7554 (Ley Orgánica Del Ambiente) y Reglamento De Perforación Y Explotación De Aguas Subterráneas.

Por su parte, el departamento de aguas tiene como misión administrar los recursos hídricos en todo el territorio nacional, procurando el desarrollo sostenible mediante el ordenamiento y manejo racional. Entre sus funciones se puede citar: promover el uso racional y sostenible del recurso hídrico, concesiones de aprovechamiento de agua, permisos de perforación de terrenos para exploración

de aguas subterráneas, inscripción y registro de sociedades de usuarios de agua e, inscripción de empresas perforadoras de pozos.

### 2.1.3 ASOCIACIONES ADMINISTRADORAS DE SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS COMUNALES (ASADAS) Y SUS FUNCIONES.

La ley constitutiva del Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados del 20 de abril de 1961 establece la legalidad de Los Comités Administradores De Acueductos Rurales (CAARS), a través de su artículo número dos: "...queda facultada la institución para convenir, con organismos locales, la administración de tales servicios o administrarlos a través de juntas administradoras de integración mixta entre el Instituto y las respectivas comunidades, siempre que así conviniere para la mejor prestación de los servicios y de acuerdo con los reglamentos respectivos. Por las mismas razones y con las mismas características, también podrán crearse juntas administradoras regionales que involucren a varias municipalidades..." (A y A, 1961).

A principios de los años 90 el proceso de construcción de obras de acueductos fue apoyado por la política estatal de redistribución del ingreso por medio del programa de asignaciones familiares y las ayudas de cooperación internacional. Durante ese tiempo el proceso de construcción de acueductos estuvo en su apogeo.

Para finales de esa década los aportes financieros comenzaron a disminuir drásticamente. La sostenibilidad de los sistemas, la gestión integral, la operación y el mantenimiento de las obras construidas, se vio amenazado al no tener una gestión administrativa exitosa. Por esta razón se creó el concepto de asociaciones (ASADAS).

A partir del 5 de agosto del 2005, la reglamentación del funcionamiento de las ASADAS está regulado a través del decreto N° 32529-MINAET (Reglamento De Las Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunes) que de manera resumida establece como únicos y específicos fines:

- La construcción, administración, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de acueductos y alcantarillados delegados por A y A.
- La conservación y aprovechamiento racional de las aguas necesarias para el suministro a las poblaciones.
- Vigilancia y control de su contaminación o alteración.

Para el año 2006, la junta directiva del A y A toma el acuerdo N° 2006-622, mediante el cual se ejecuta el relanzamiento del programa de acueductos rurales. El cual pretende resolver los principales problemas que sufren dichos acueductos, que son la insostenibilidad y deterioro de la infraestructura.

El plan estratégico que en la actualidad se desarrolla por parte del A y A, consiste en lograr la sostenibilidad de cada unidad administradora a través de operar bajo un enfoque empresarial, creando una estructura legal y operativa.

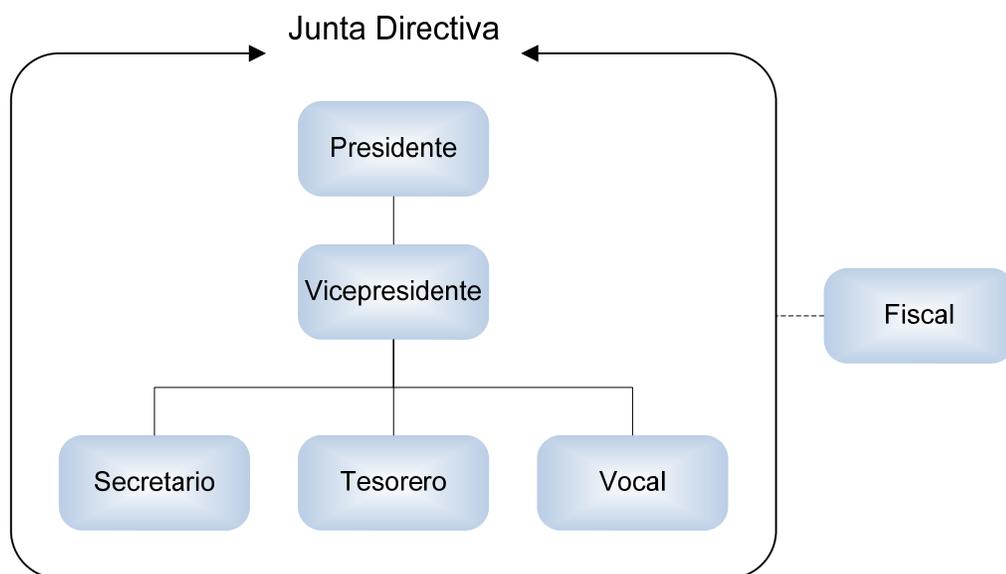
Como parte de este proceso, la dirección de acueductos rurales de A y A, ha ido depurando su base de datos concerniente a las ASADAS que realmente se encuentran en operación. El último dato publicado en diciembre del año 2007 indica que existe en operación 1,566 unidades administradoras. (A y A, 2007).

La ASADA que se involucra en el presente estudio fue fundada en 1989, cuenta actualmente con 130 servicios conectados, abasteciendo a una población de 547 personas.

La ASADA de Pijije no cuenta con fondos propios para la ampliación del acueducto. Esta situación no representa un inconveniente para la realización del proyecto, ya que como parte del plan de relanzamiento mencionado se ha creado

el programa PYMES en gestión del agua, mediante el cual se realiza una alianza estratégica de tres organismos: el Banco Centroamericano De Integración Económica (BCIE), el Banco Popular Y Desarrollo Comunal (BPDC) y el Instituto Costarricense de Acueductos Y Alcantarillados (A y A). Mediante el cual se puede abrir una línea de crédito con fines específicos, para la mejora en: calidad de agua, micro medición, mejoras en infraestructura, ampliación de cobertura, zonas de protección y gestión administrativa - comercial.

Las ASADAS en general, tienen una estructura organizacional constituida por una junta directiva y un fiscal. La junta directiva la conforma un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y un vocal (ver Figura 3 – Organigrama estructura organizacional ASADA).



**Figura 3. Organigrama estructura organizacional ASADA.**

*Fuente: propia.*

El presidente de una ASADA tiene la representación judicial y extrajudicial de la asociación y llevará la iniciativa en todas las gestiones que la asociación

empresa. A la vez, junto con el tesorero, autorizará los pagos por la compra de bienes y servicios que la junta directiva acuerde.

#### 2.1.4 LEY REGULADORA DEL TEMA EN ESTUDIO.

Para asegurar la preservación y conservación del recurso hídrico y la prestación de los servicios en calidad, cantidad, cobertura, eficiencia, racionalización de gastos por conveniencia institucional, técnica o de otra índole, se rige bajo la legislación costarricense en la Ley Constitutiva Del Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados y el Reglamento De Las Asociaciones Administradoras De Sistemas De Acueductos Y Alcantarillados Comunes.

#### 2.1.5 ACUEDUCTOS.

Un acueducto es un sistema que permite transportar agua en forma continua desde un lugar, en donde el líquido está accesible en la naturaleza, ya sea un río o un pozo, hasta uno o varios puntos de consumo distantes.

Existen dos métodos con el que se realiza la distribución del agua, los cuales son: por gravedad (se aprovechan los desniveles para transportar el agua) y por bombeo (cuando es necesario impulsar el agua o elevarla por medio de bombas). En algunas ocasiones se puede recurrir al uso de ambos métodos.

La secuencia funcional de un acueducto es la obtención del agua de un pozo, la cual se extrae por medio de una bomba sumergible eléctrica. Pasa a través de un sistema de purificación y continúa siendo impulsada hasta un tanque de almacenamiento. Dicho tanque generalmente se encuentra a una altura mayor

que el pozo, con el fin de que el agua se distribuya por gravedad desde este punto hasta los consumidores finales.

Siendo éste el método que utiliza el acueducto de la ASADA de Pijije.

Los componentes básicos de una red de distribución de aguas son: un pozo, una bomba sumergible, un sistema purificador, un tanque de almacenamiento, válvula de aire, tubería y medidores (caudalímetros). De los cuales se brinda una breve explicación en el Anexo 8.1 (ver Anexo 8.1 – Componentes básicos de una red de distribución).

## 2.2 TEORÍA DE LA TEMÁTICA A ESTUDIAR.

---

A continuación se presenta como capítulo de teoría de la temática a estudiar al presente proyecto de graduación una referencia acerca de los conceptos básicos que se deben de conocer acerca de proyecto, dirección de proyectos, procesos en el desarrollo de un proyecto, y áreas de conocimiento en la dirección de proyectos.

### 2.2.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO.

La Guía del PMBOK nos define un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo gradualmente para crear un producto, servicio o resultado único”. (PMBOK, 2004).

Un proyecto es esencialmente un conjunto de actividades relacionadas entre sí que buscan cumplir un objetivo específico (por lo que fue conceptualizado el proyecto) en un periodo de tiempo y un plan de recursos definidos previamente.

Las actividades son las tareas que deben ejecutarse para llegar en conjunto a un fin, el objetivo deseado que buscamos. Para determinar la secuencia lógica de las actividades se debe establecer el método, el tiempo y el costo de cada operación.

Los recursos son los elementos utilizados para poder realizar la ejecución de cada una de las tareas y ellos son evaluados a través de un concepto monetario llamado costes.

### 2.2.2 DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

La dirección de proyectos consiste en conseguir la ejecución de un proyecto en el tiempo establecido, dentro de los alcances delimitados, enmarcado en el presupuesto y de acuerdo con las especificaciones establecidas.

El éxito de un proyecto radica en el énfasis que se le dé a su gestión. Es aquí donde se da la importancia de la dirección de proyectos, la cual persigue iniciar, planear, ejecutar, controlar y cerrar un proyecto bajo un estándar de calidad, lo cual es llamado los procesos en la dirección de proyectos.

El autor Yamal Chamoun se refiere a la dirección de proyectos como la administración profesional de proyectos y lo define como: “la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados”. (Chamoun, 2002).

Dicha aplicación de conocimientos, los cuales han sido divididos en doce áreas, se da durante los procesos de desarrollo de un proyecto. Ambos conceptos de procesos y áreas de conocimiento son desarrollados a continuación.

### 2.2.3 PROCESOS EN EL DESARROLLO DE UN PROYECTO.

Un proceso es el conjunto de tareas sucesivas que están relacionadas con el fin de lograr un resultado.

La administración de proyectos ha establecido cinco procesos por medio de los cuales se pretende ordenar el flujo de información dentro de un proyecto para alcanzar los objetivos planteados, y de esta forma lograr el éxito del mismo. Estos procesos son:

- Procesos de iniciación: se refiere en definir qué es el proyecto (objetivo, justificación, restricciones y supuestos).
- Procesos de planeación: nos define cuál es el camino a seguir con el fin de cumplir el objetivo del proyecto (plan y estrategias).
- Procesos de ejecución: se refiere a implementar y ejecutar el plan.
- Procesos de control: revisar las fases de planear contra la de ejecución con el fin de tomar las medidas necesarias para que el proyecto cumpla sus objetivos (comparar y ejecutar acciones correctivas).
- Procesos de cierre: el cual es un proceso por medio del cual se da por concluido el proyecto.

### 2.2.4 ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

De forma sencilla conocimiento significa obtener información acerca de algo, ya sea a través de la experiencia o el aprendizaje formal. Esta información se ha clasificado en nueve áreas, llamadas áreas del conocimiento.

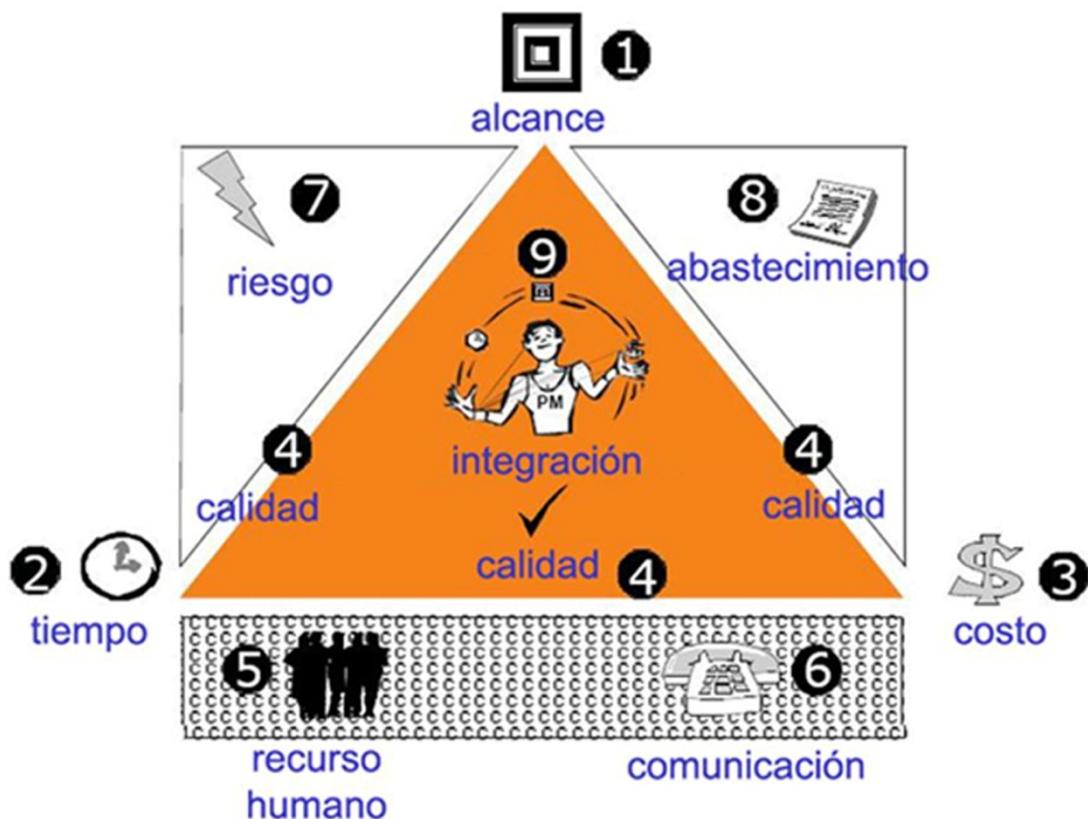
El PMI en su libro Guía De Los Fundamentos De La Dirección de Proyectos nos define literalmente las nueve áreas del conocimiento como:

1. Gestión de la integración del proyecto: “describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos”. (PMBOK, 2004).
2. Gestión del alcance del proyecto: “describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente”. (PMBOK, 2004).
3. Gestión del tiempo del proyecto: “describe los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto”. (PMBOK, 2004).
4. Gestión de los costes del proyecto: “describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado”. (PMBOK, 2004).
5. Gestión de la calidad del proyecto: “describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido”. (PMBOK, 2004).
6. Gestión de los recursos humanos del proyecto: “describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto”. (PMBOK, 2004).
7. Gestión de las comunicaciones del proyecto: “describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma”. (PMBOK, 2004).
8. Gestión de los riesgos del proyecto: “describe los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto”. (PMBOK, 2004).
9. Gestión de las adquisiciones del proyecto: “describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección”. (PMBOK, 2004).

La integración de un proyecto (gestión de integración) es percibir de forma general que es el proyecto a realizar, establecer sus límites. Sus límites viene definidos a

través de variada información que se debe de establecer al inicio: objetivos (gestión del alcance), tiempo para realizarlo (gestión del tiempo) y, cuando debemos de gastar (gestión de costes).

El método escala del autor Yamal Chamoun nos acopla de manera gráfica estas tres áreas del conocimiento (tiempo – alcance – costo), que conforman la base de la integración de un proyecto (ver Figura 4 – Las nueve áreas del conocimiento).



**Figura 4. Las nueve áreas del conocimiento.**

*Fuente: Administración Profesional De Proyectos.*

Con el fin de llevar a cabo un proyecto participan tres de áreas: recurso humano (quien ejecuta desde el inicio hasta el final el proyecto), comunicación (medio por el cual se logra coordinar el recurso humano) y abastecimiento (recursos

necesarios para desarrollar el proyecto). Por último, quedan dos áreas que afectan al proyecto de forma global; la calidad (la cual es una medición de los objetivos que se plantearon en el alcance) y la cual puede ser afectada en cualquier momento a través de los riesgos (indican cómo y en qué momento se puede ver afectado el proyecto de forma positiva o negativa).

# CAPÍTULO 3

---

## MARCO METODOLÓGICO

### 3 MARCO METODOLÓGICO.

---

A continuación se presenta como capítulo de marco metodológico al presente proyecto de graduación una referencia a los siguientes aspectos de metodología utilizados: fuentes de información, tipos de investigación, métodos de investigación, técnicas y herramientas. Por último se brinda la forma que se empleó la metodología en el plan de gestión.

#### 3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN.

---

Las fuentes se pueden definir como los recursos necesarios para poder acceder a la información y al conocimiento. Las fuentes de información se clasifican en primarias y secundarias.

Las fuentes primarias son toda aquella información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos escritos o transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento. (Méndez, 1995).

Las fuentes secundarias están constituidas por información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento. (Méndez, 1995).

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

---

La investigación es la aplicación del método científico en la búsqueda de conocimiento o en la solución de problemas. Existen tres tipos de investigación, a saber: investigación documental, investigación de campo e investigación mixta.

La investigación documental es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.). La de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio. La investigación mixta es aquella que participa de la naturaleza de la investigación documental y de la investigación de campo. (Zorrilla ,1992).

### 3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

---

El método de investigación es un conjunto de principios generales que sientan las bases de la investigación. Es un procedimiento concreto que se emplea, de acuerdo con el objeto y con los fines de ésta, para organizar los pasos y propiciar resultados coherentes. Esto ayudará a establecer conclusiones objetivas y permite no sólo alcanzar adecuadamente el conocimiento, sino resolver problemas. (Barrantes, 1999).

Existen varios tipos de investigación, entre los cuales se puede mencionar: analítico-sintético, inductivo-deductivo, experimental, estadístico, observación, objetivo-subjetivo, estático-dinámico, entre otros.

El análisis y síntesis son procesos que permiten al investigador conocer la realidad. El análisis inicia su proceso de conocimiento por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad: de este modo podrá establecer las relaciones causa – efecto entre los elementos que componen su objeto de investigación. La síntesis implica que a partir de la interrelación de los elementos que identifican su objeto, cada uno de ellos puede relacionarse con el conjunto en la función que desempeñan con referencia al problema de investigación. En consecuencia, análisis y síntesis son dos procesos que se contemplan en uno en el cual al análisis debe seguir la síntesis. (Méndez, 2001).

### 3.4 DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA LA INVESTIGACIÓN.

---

A continuación se presenta la definición conceptual acerca de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas en el desarrollo de la gestión del presente proyecto.

Cronograma: las fechas planificadas para realizar las actividades del cronograma y las fechas planificadas para cumplir los hitos del cronograma.

Curvas S: representación gráfica de los costes acumulativos, las horas de mano de obra, el porcentaje de trabajo y otras cantidades, trazados en relación con el tiempo. El nombre proviene de la forma S de la curva (más uniforme al principio y al final, más pronunciada en el medio) producida en un proyecto que comienza despacio, se acelera y disminuye al final. (PMBOK, 2004).

Diagrama de red: representación esquemática de las relaciones lógicas que existen entre las actividades del cronograma del proyecto. Siempre se traza de izquierda a derecha para reflejar la cronología de trabajo del proyecto. (PMBOK, 2004).

Diagrama Gantt: representación gráfica de la información relacionada con el cronograma. En un diagrama de barras típico, las actividades del cronograma o componentes de la estructura de desglose del trabajo se enumeran de forma descendente en el lado izquierdo del diagrama, las fechas aparecen a lo largo de la parte superior, y la duración de las actividades se muestra como barras horizontales ordenadas por fecha. (PMBOK, 2004).

Diagramación por procedencia: método para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casillas o rectángulos, denominados nodos, para representar actividades, que se conectan con flechas que muestran las dependencias. (PMBOK, 2004).

Diagramas de flujo: representación en formato de diagrama de los datos iniciales, medidas de un proceso y resultados de uno o más procesos dentro de un sistema. (PMBOK, 2004).

Estructura de desglose del trabajo (EDT): una descomposición jerárquica con orientación hacia el producto entregable relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT se descompone en paquetes de trabajo. La orientación hacia el producto entregable de la jerarquía incluye los productos entregables internos y externos. (PMBOK, 2004).

Juicio de expertos: un juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, área de conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está llevando a cabo. Dicha experiencia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con una educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada, y puede obtenerse de numerosas fuentes, incluyendo: otras unidades dentro de la organización ejecutante; consultores; interesados, incluidos clientes; asociaciones profesionales y técnicas; y grupos industriales. (PMBOK, 2004).

Lista de control: elementos que se enumeran juntos para facilitar su comparación o para asegurar que las medidas asociadas con ellos se traten adecuadamente y no sean olvidadas. Se puede mencionar como ejemplo una lista de elementos que debe de ser inspeccionada y que se crea durante la planificación de calidad y se aplica durante el control de calidad. (PMBOK, 2004).

Plantillas: un documento parcialmente completo en un formato predefinido, que proporciona una estructura definida para recopilar, organizar y presentar información y datos. Las plantillas suelen basarse en documentos creados

durante proyectos anteriores. Las plantillas pueden reducir el esfuerzo necesario para realizar un trabajo y aumentar la consistencia de los resultados. (PMBOK, 2004).

Software de gestión de proyectos: una clase de aplicación de software para ordenadores diseñada especialmente para ayudar al equipo de dirección de proyectos en la planificación, seguimiento y control del proyecto, incluidos: estimación de costes, planificación, comunicaciones, colaboración, gestión de la configuración, control de documentos, gestión de registros y análisis de riesgos. (PMBOK, 2004).

Software Microsoft Excel: es una aplicación para manejar hojas de cálculos. Es utilizado normalmente en tareas financieras y contables. (Wikipedia, 2009).

Software Microsoft Project: es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo. (Wikipedia, 2009).

Software Microsoft Visio: es un software de dibujo vectorial. Las herramientas que lo componen permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más, que permiten iniciar al usuario en los lenguajes de programación. (Wikipedia, 2009).

Software WBS Chart Pro: es una aplicación informática de la gestión del proyecto basada en Windows que se utiliza para crear y para exhibir proyectos usando una estructura de trabajo. (Criticaltools, 2009).

### 3.5 METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL PLAN DE GESTIÓN.

---

Para este proyecto de graduación se utilizará fuentes de información primaria y secundaria, a través del tipo de investigación mixta y un método de investigación analítico – sintético. Siguiendo el siguiente orden:

Primero, para el plan de gestión del alcance se hará una investigación de campo con el fin de determinar las necesidades del acueducto en estudio. Dichas ideas serán plasmadas en el acta de constitución del proyecto y el alcance del proyecto. Se organizará las tareas que se planifican realizar mediante una estructura de desglose de trabajo, a través de software especializado como lo es WBS Chart Pro. Se determina cuales son los entregables. Se desarrollará una plantilla para la aceptación de estos entregables. A la vez se desarrollará otra plantilla para el control de los cambios en todo el proceso de gestión del alcance.

Segundo, para el plan de gestión del tiempo se establece las actividades a realizar a través del juicio de expertos de personas que desarrollan proyectos de infraestructura similares. Posteriormente se establece una secuencia lógica para ellas, para presentar la información se utilizará medios gráficos a través de software especializado como lo es el Microsoft Visio, para representar flujo gramas y diagramaciones por procedencia. Se debe de realizar un cronograma en donde se indiquen los tiempos de dichas actividades, para su desarrollo se utilizará el software especializado Microsoft Project. Dicha información será presentada gráficamente a través de diagramas de Gantt. A la vez se desarrollará una plantilla para el control de los cambios en todo el proceso de gestión de tiempo.

Tercero, para el plan de gestión de costes se investigará los posibles costes que tenga el proyecto a través del juicio de expertos de personas que desarrollan proyectos de infraestructura similares y a través de proveedores que venden los bienes y servicios requeridos. Dicha información será presentada a través de

cuadros y de manera gráfica a través de la Curva S, utilizando para ello el software especializado Microsoft Excel. A la vez se desarrollará una plantilla para el control de los cambios en todo el proceso de gestión de tiempo.

Cuarto, para el plan de gestión de calidad se utilizarán plantillas para el control y el aseguramiento de la calidad.

# CAPÍTULO 4

---

## PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

## 4 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.

---

### 4.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO.

---

Para efectos del presente proyecto, se elabora dicha acta con el fin de complementar la definición del alcance, ya que ella es el suministro de información que se necesita.

## **ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

### INFORMACIÓN PRINCIPAL Y AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO

**PROYECTO:** remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste.

**FECHA:** 27 de enero del 2009.

**NECESIDAD:** la problemática del acueducto de agua potable de Pijije radica en que el sistema de distribución no tiene la capacidad suficiente para abastecer el consumo de la población actual. En época de verano el problema aumenta, ya que se da un mayor consumo y una disminución en la cantidad de agua existente en el tanque de almacenamiento.

**JUSTIFICACIÓN:** bajo las premisas de: primero, el agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos; segundo, es un derecho para todo ciudadano de nuestro país y; tercero, se debe realizar un planeamiento a largo plazo, el presente proyecto tiene la finalidad de brindar un plan de gestión para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste, con el cual se pretende aportar una solución para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.

**DIRECTOR DEL PROYECTO:** a ser designado por la junta directiva de la ASADA de Pijije. El director de proyecto será un ingeniero mecánico incorporado al respectivo colegio, y a la vez deberá poseer estudios formales en administración de proyectos. Este tendrá un poder especial con el fin de realizar contratos; gestar permisos y trámites; comprar bienes y servicios; y todo lo concerniente para el planeamiento, ejecución, control y cierre del presente proyecto. No podrá vender, gravar, pignorar, hipotecar, arrendar, poseer o disponer de los bienes que la ASADA de Pijije tenga y/o adquiera durante el desarrollo de este proyecto.

**HITOS:** el presente proyecto se divide de manera funcional en dos partes, la realización de los estudios técnicos necesarios y el proceso de trabajo de campo. El inicio de los trabajos de campo está sujeto a la finalización de los estudios técnicos, sin los cuales no se podrán iniciar.

**INTERESADOS:** las partes interesadas en que se desarrolle el presente proyecto son: Comunidad De Pijije, Bagaces, Guanacaste; Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados; Ministerio De Salud Región Chorotega; Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones; y Municipalidad De Bagaces.

**ORGANIZACIONES FUNCIONALES:** la participación de las organizaciones en el presente proyecto es controladora, por tanto se velará en el cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos (Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados). Por otro lado, se tendrá el suministro del recurso económico para la ejecución del proyecto (administración de la ASADA de Pijije).

**ASUNCIONES:** la ASADA de Pijije como ente administrador del acueducto asumirá la responsabilidad del desarrollo del proyecto a nivel:

- Económico, suministrará los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Ambiental, velará durante el desarrollo del proyecto que no sea contaminada la fuente hídrica.
- Comunicación, se encargará de informar a las partes involucradas acerca del desarrollo del proyecto.
- Legal, asumirá la responsabilidad ante las autoridades competentes de que el proyecto se desarrollo en acuerdo a la legislación vigente.

RESTRICCIONES: las restricciones legales estipuladas en la ley que regula esta actividad, establecidas a través del Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados.

PRESUPUESTO: no se ha realizado el cálculo de los costes asociados al proyecto.

AUTORIZACIÓN:

Presidente	_____
Vicepresidente	_____
Secretario	_____
Tesorero	_____
Vocal	_____



## 4.2 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE.

---

### 4.2.1 PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE.

En primera instancia la junta directiva en sesión extraordinaria definirá al director del proyecto para la remodelación y ampliación del acueducto rural que la ASADA de Pijje administra.

El proceso de planificación queda definido de la siguiente manera:

1. Se convoca a reunión al presidente y el secretario de la junta directiva de la asociación en conjunto con el director del proyecto, con la finalidad de definir y documentar el acta de constitución del proyecto y posteriormente el alcance del proyecto.
2. El director de proyecto se encarga de elaborar el alcance del proyecto, la estructura de desglose de trabajo en conjunto de los productos entregables y los procesos de verificación y aceptación, que el proyecto requiera.
3. Se convoca a la junta directiva a sesión extraordinaria, en donde se conocerá el alcance del proyecto, la estructura de desglose del trabajo, entregables del proyecto, proceso de verificación y aceptación de entregables. La junta directiva deberá revisar, corregir y aprobar los puntos mencionados.
4. Cualquier cambio al alcance del proyecto deberá ser vista en sesión extraordinaria de la junta directiva de la ASADA. En esta reunión deberá estar presente el director del proyecto. Cualquier cambio solicitado será aprobado, documentado y comunicado a las partes involucradas (ver Figura 5 – Plantilla solicitud de cambio).

## SOLICITUD DE CAMBIO

<b>ASADA:</b>	<i>nombre de la asociación administradora del acueducto</i>	
<b>PROYECTO:</b>	<i>nombre del proyecto en desarrollo</i>	
<b>N°:</b>	<i>consecutivo numérico de solicitud</i>	<b>ENTREGABLE:</b> <i>nombre del entregable que cambia</i>
<b>FECHA:</b>	<i>fecha de solicitud</i>	<b>ESTATUS:</b> <i>estado de la solicitud</i>
<b>SOLICITA:</b>	<i>nombre del solicitante</i>	<b>CARGO A:</b> <i>nombre de la cuenta contable</i>
<b>CONCEPTO:</b>	<i>concepto del cambio</i>	
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<i>descripción detallada del cambio</i>	
<b>RAZÓN DE SOLICITUD:</b>	<i>motivo del cambio</i>	
<b>IMPACTO EN PROGRAMA:</b>	<i>impacto en el proyecto</i>	
<b>NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN:</b>	<i>nueva fecha de conclusión del proyecto</i>	
<b>IMPORTE NETO:</b>	<i>cantidad monetario del cambio solicitado</i>	
<b>IMPACTO EN PLANOS:</b>	<i>Impacto en los planos constructivos y especificaciones técnicas</i>	
<b>PRESIDENTE:</b>	<i>firma del presidente de la ASADA</i>	
<b>VICEPRESIDENTE:</b>	<i>firma del vicepresidente de la ASADA</i>	
<b>SECRETARIO:</b>	<i>firma del secretario de la ASADA</i>	
<b>TESORERO:</b>	<i>firma del tesorero de la ASADA</i>	
<b>VOCAL:</b>	<i>firma del vocal de la ASADA</i>	
<b>GERENTE PROYECTO:</b>	<i>firma del gerente de proyecto</i>	

PSC v1 N° 001

Figura 5. Plantilla solicitud de cambio.

Fuente: propia.

#### 4.2.2 ALCANCE.

El proyecto tiene el siguiente alcance:

### ALCANCE DEL PROYECTO

PROYECTO: remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste.

FECHA: 27 de enero del 2009.

OBJETIVO GENERAL: el objetivo general del proyecto es aportar un plan de gestión como solución para satisfacer la demanda actual y futura a veinticinco años plazo de agua potable a las personas que se abastecen con el acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste. Como beneficio directo se pretende eliminar el problema actual por el desabastecimiento de agua potable que tiene la comunidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: como objetivos específicos se plantea:

- a. Realizar los estudios técnicos necesarios.
- b. Limpiar el actual pozo.
- c. Comprar y poner en funcionamiento una bomba sumergible.
- d. Comprar e instalar un sistema de cloración.
- e. Comprar e instalar un tanque de almacenamiento.
- f. Comprar y sustituir la tubería principal de distribución de agua.
- g. Comprar e instalar medidores.

DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO: compra de bienes y servicios con el fin de remodelar y ampliar el acueducto rural de Pijije, siguiendo los siguientes parámetros:

- a. Compra a través de concurso de proveedores de una bomba sumergible de mayor capacidad, según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto, la cual será adquirida a una compañía que se dedique a la venta de dicho producto.
- b. Compra a través de concurso de proveedores de un sistema de cloración, según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto, el cual será adquirido a una compañía que se dedique a la venta de dicho producto.
- c. Compra a través de concurso de proveedores de un tanque de almacenamiento, según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto, el cual será adquirido a una compañía que se dedique a la venta de dicho producto.
- d. Compra a través de concurso de proveedores de la tubería principal de distribución de agua, según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto, la cual será adquirido a una compañía que se dedique a la venta de dicho producto.
- e. Compra a través de concurso de proveedores de medidores, según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto, la cual serán adquiridos a una compañía que se dedique a la venta de dicho producto.
- f. Compra a través de concurso de proveedores de servicios de estudios técnicos para ampliar y remodelar el acueducto para obtener una capacidad de abastecimiento para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.
- g. Compra a través de concurso de proveedores de servicios de limpiar el pozo actual, poner en funcionamiento bomba sumergible, instalar

sistema de cloración, instalar tanque de almacenamiento y, sustituir tubería de distribución de agua; lo realizará una compañía que se dedique a la venta de dichos servicios según las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

**REQUISITOS:**

- Las compañías que vendan los correspondientes bienes y las que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para cada producto que sea adquiriera.
- En la compra de bienes y servicios, se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas.
- Todo bien o servicio comprado será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

**LIMITES:** los límites para el proyecto de remodelar y ampliar el acueducto rural de Pijije son:

- Par la compra de servicios de estudios técnicos se debe cumplir con lo que establece el Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados.
- Los detalles para la compra de bienes y servicios estarán establecidos en el estudio técnico realizado como parte de este proyecto.

**PRODUCTOS ENTREGABLES:** los productos entregables son:

1. Planos constructivos y especificaciones técnicas.
2. Pozo actual limpio.

3. Bomba sumergible instalada.
4. Sistema de cloración instalado.
5. Tanque de almacenamiento instalado.
6. Tubería principal instalada.
7. Medidores instalados.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** el presente proyecto se divide de manera funcional en dos partes, la realización de los estudios técnicos necesarios y el proceso de trabajo de campo. El criterio de aceptación para los estudios técnicos, será la aprobación por parte de las instituciones gubernamentales involucradas a saber: Instituto De Acueductos Y Alcantarillados, Colegio Federado De Ingenieros Y Arquitectos, Municipalidad De Bagaces, Ministerio De Salud, Instituto Nacional De Vivienda Y Urbanismo. La compra de equipo y los respectivos servicios para el proceso de instalación de los mismos, deben de cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto. Para ambos casos, adicionalmente se contará con el criterio del director del proyecto, quien cuenta con la formación y experiencia en el área. Quien deberá de documentar su aprobación por medio escrito (ver Figura 6 – Plantilla aprobación de producto entregable).

**RESTRICCIONES:** el presente proyecto no cuenta con restricciones para su planeación y ejecución.

**ASUNCIONES:** la Asada de Pijije como ente administrador de un acueducto, asumirá la responsabilidad del desarrollo del proyecto a nivel económico (suministrar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto) y ambientales (velar durante el desarrollo del proyecto que no sea contaminada la fuente hídrica).

## APROBACIÓN DE PRODUCTO ENTREGABLE

**ASADA:** nombre de la asociación administradora del acueducto

**PROYECTO:** nombre del proyecto en desarrollo

**FECHA:** fecha de aprobación

**ENTREGABLE:** nombre del entregable

**DESCRIPCIÓN:** descripción del entregable

**CRITERIO N° 1:** criterio de aceptación del entregable

**ACEPTACIÓN:** marcar una de las siguientes casillas

**Si**

aceptado

**No**

rechazado

**COMENTARIOS:** comentarios particulares acerca de la aceptación o el rechazo

**CRITERIO N° 2:** criterio de aceptación del entregable

**ACEPTACIÓN:** marcar una de las siguientes casillas

**Si**

aceptado

**No**

rechazado

**COMENTARIOS:** comentarios particulares acerca de la aceptación o el rechazo

**CRITERIO N° 3:** criterio de aceptación del entregable

**ACEPTACIÓN:** marcar una de las siguientes casillas

**Si**

aceptado

**No**

rechazado

**COMENTARIOS:** comentarios particulares acerca de la aceptación o el rechazo

**PROVEEDOR:** firma proveedor

**GERENTE PROYECTO:** firma gerente de proyecto

PAPE v1 N° 002

Figura 6. Plantilla aprobación de producto entregable.

Fuente: propia.

### 4.2.3 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO.

A partir de los objetivos específicos establecidos en el alcance del proyecto, se realizó una investigación con personas que han desarrollado proyectos similares, obteniendo el siguiente desglose de trabajo.

1. Remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije
  - 1.1. Estudios técnicos
    - 1.1.1. Cotizar servicios
    - 1.1.2. Comprar servicios
    - 1.1.3. Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas
    - 1.1.4. Aprobar entregable
    - 1.1.5. Tramitar permisos
  - 1.2. Limpieza del actual pozo
    - 1.2.1. Cotizar servicios
    - 1.2.2. Comprar servicios
    - 1.2.3. Limpiar pozo
    - 1.2.4. Aprobar entregable
  - 1.3. Bomba sumergible
    - 1.3.1. Cotizar equipo
    - 1.3.2. Cotizar servicios
    - 1.3.3. Comprar equipo y suministros
    - 1.3.4. Comprar servicios instalación
    - 1.3.5. Instalar bomba sumergible
    - 1.3.6. Aprobar entregable
  - 1.4. Sistema de cloración
    - 1.4.1. Cotizar equipo
    - 1.4.2. Cotizar servicios
    - 1.4.3. Comprar equipo y suministros

- 1.4.4. Comprar servicios instalación
- 1.4.5. Instalar sistema de cloración
- 1.4.6. Aprobar entregable
- 1.5. Tanque de almacenamiento
  - 1.5.1. Cotizar equipo
  - 1.5.2. Cotizar servicios
  - 1.5.3. Comprar equipo y suministros
  - 1.5.4. Comprar servicios instalación
  - 1.5.5. Instalar tanque de almacenamiento
  - 1.5.6. Aprobar entregable
- 1.6. Tubería principal
  - 1.6.1. Cotizar materiales
  - 1.6.2. Cotizar servicios
  - 1.6.3. Comprar materiales y suministros
  - 1.6.4. Comprar servicios instalación
  - 1.6.5. Instalar tubería principal
  - 1.6.6. Aprobar entregable
- 1.7. Medidores
  - 1.7.1. Cotizar equipo
  - 1.7.2. Cotizar servicios
  - 1.7.3. Comprar equipo y suministros
  - 1.7.4. Comprar servicios instalación
  - 1.7.5. Instalar medidores
  - 1.7.6. Aprobar entregable

A continuación se presenta el EDT en forma gráfica (ver Figura 7 – EDT del proyecto).

**Remodelación Y  
Ampliación Del  
Acueducto Rural De  
Pijije**

**Estudios técnicos**

- Cotizar servicios
- Comprar servicios
- Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas
- Aprobar entregable
- Tramitar permisos

**Limpieza del actual pozo**

- Cotizar servicios
- Comprar servicios
- Limpiar pozo
- Aprobar entregable

**Bomba sumergible**

- Cotizar equipo
- Cotizar servicios
- Comprar equipo y suministros
- Comprar servicios instalación
- Instalar bomba sumergible
- Aprobar entregable

**Sistema de cloración**

- Cotizar equipo
- Cotizar servicios
- Comprar equipo y suministros
- Comprar servicios instalación
- Instalar sistema de cloración
- Aprobar entregable

**Tanque de almacenamiento**

- Cotizar equipo
- Cotizar servicios
- Comprar equipo y suministros
- Comprar servicios instalación
- Instalar tanque de captación
- Aprobar entregable

**Tubería principal**

- Cotizar materiales
- Cotizar servicios
- Comprar materiales y suministros
- Comprar servicios instalación
- Instalar tubería principal
- Aprobar entregable

**Medidores**

- Cotizar equipo
- Cotizar servicios
- Comprar equipo y suministros
- Comprar servicios instalación
- Instalar medidores
- Aprobar entregable

#### 4.2.4 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE.

Con el fin de realizar el proceso de verificación del alcance se convoca a la junta directiva a sesión extraordinaria, en donde se conocerá el alcance del proyecto, la estructura de desglose del trabajo, entregables del proyecto, proceso de verificación y aceptación de entregables. La junta directiva deberá revisar, corregir y aprobar los puntos mencionados. En esta reunión deberá estar presente el director del proyecto.

#### 4.2.5 CONTROL DEL ALCANCE.

Una vez que la junta directiva haya ejecutado la respectiva revisión al alcance del proyecto, cualquier cambio solicitado será aprobado, documentado y comunicado a las partes involucradas (ver Figura 5 – Plantilla solicitud de cambio).

### 4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO.

---

A continuación se documenta el plan de gestión del tiempo que se planifica hacer, para ello se toma como base una proyección del acueducto rural de Pijije (ver Anexo 8.2 – Supuestos establecidos para elaborar el proyecto de graduación).

#### 4.3.1 ACTIVIDADES.

Las actividades a realizar son:

## 1. Estudios técnicos.

1.1. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para realizar los estudios técnicos para ejecutar la ampliación y remodelación del acueducto rural de Pijije, en donde se debe contemplar que los objetivos del proyectos son: limpiar el actual pozo, comprar y poner en funcionamiento una bomba sumergible, comprar e instalar un sistema de cloración, comprar e instalar un tanque de almacenamiento, comprar y sustituir la tubería principal de distribución de agua, y comprar e instalar medidores; según lo establecido en el acta de constitución y alcance del proyecto.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

1.2. Comprar servicios: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.

1.3. Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas: la persona física o jurídica contratada deberá desarrollar los estudios técnicos necesarios con el fin de realizar la ampliación y remodelación del acueducto rural de Pijije. Para ello deberá investigar la capacidad a la que se debe ampliar el sistema. En base a dichos cálculos y a la ley vigente que regula la materia,

desarrollará los planos constructivos y especificaciones técnicas necesarios para llevar a cabo el proyecto.

1.4. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos.

1.5. Tramitar permisos: dichos planos deberán contar con el visto bueno del Colegio Federado De Ingenieros Y Arquitectos; Instituto Nacional De Vivienda Y Urbanismo; Ministerio de Salud e Instituto De Acueductos Y Alcantarillados. Labor que deberá ser realizada por la compañía contratada.

## 2. Limpieza del actual pozo.

2.1. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para realizar la limpieza del actual pozo según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

2.2. Comprar servicios: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.

2.3. Limpiar pozo: la persona física o jurídica contratada deberá limpiar el actual pozo del acueducto rural de Pijije.

2.4. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

3. Bomba sumergible.

3.1. Cotizar equipo: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de una bomba sumergible y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que vendan los equipos solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional vendiendo los equipos que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para cada producto. El equipo a comprar será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

3.2. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para la instalación de una bomba sumergible y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

- 3.3. Comprar equipo y suministros: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo.
- 3.4. Comprar servicios instalación: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.
- 3.5. Instalar bomba sumergible: la persona física o jurídica contratada deberá instalar la bomba sumergible en el actual pozo del acueducto rural de Pijije.
- 3.6. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.
4. Sistema de cloración.
- 4.1. Cotizar equipo: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de un sistema de cloración y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.
- Las compañías que vendan los equipos solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional vendiendo los equipos que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para cada producto. El equipo a comprar será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.
- 4.2. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para la instalación de un sistema de cloración y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

4.3. Comprar equipo y suministros: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo.

4.4. Comprar servicios instalación: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.

4.5. Instalar sistema de cloración: la persona física o jurídica contratada deberá instalar el sistema de cloración en el actual pozo del acueducto rural de Pijije.

4.6. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

## 5. Tanque de almacenamiento.

5.1. Cotizar equipo: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de un tanque de almacenamiento y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que vendan los equipos solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en

el mercado nacional vendiendo los equipos que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para cada producto. El equipo a comprar será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

5.2. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para la instalación de un tanque de almacenamiento y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

5.3. Comprar equipo y suministros: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo.

5.4. Comprar servicios instalación: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.

5.5. Instalar tanque de almacenamiento: la persona física o jurídica contratada deberá instalar el tanque de almacenamiento en el acueducto rural de Pijije.

5.6. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

6. Tubería principal.

6.1. Cotizar materiales: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de la tubería principal y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que vendan los materiales solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional vendiendo los materiales que cotiza. Los materiales comprar serán puestos en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

6.2. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para la instalación de la tubería principal y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

6.3. Comprar materiales y suministros: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo.

- 6.4. Compra servicios instalación: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.
- 6.5. Instalar tubería principal: la persona física o jurídica contratada deberá instalar la tubería principal en el acueducto rural de Pijije.
- 6.6. Aprobar entregable: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

## 7. Medidores.

- 7.1. Cotizar equipo: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de medidores y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

Las compañías que vendan los equipos solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional vendiendo los equipos que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para cada producto. El equipo a comprar será puesto en sitio, o sea, el lugar de entrega es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

- 7.2. Cotizar servicios: se solicitará a tres personas físicas o jurídicas que coticen la venta de servicios para la instalación de medidores y suministros menores según las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije.

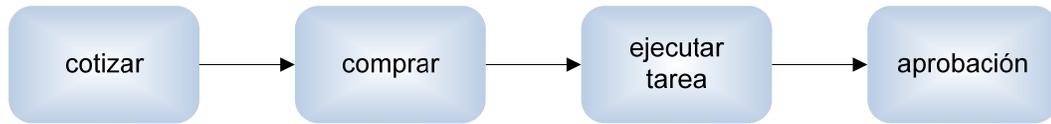
Las compañías que brinden los servicios solicitados, deberán estar legalmente inscritas y contar con una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional realizando los servicios que cotiza. A la vez se debe de aportar una garantía por escrito no menor a un año para el servicio

solicitado. Se establece que se debe de aportar la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas asignadas. El servicio a comprar será realizado en sitio, o sea, el lugar de trabajo es la ASADA de Pijije. Ubicada contiguo a la Iglesia Católica, Pijije, Bagaces, Guanacaste.

- 7.3. Comprar equipo y suministros: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo.
- 7.4. Comprar servicios instalación: una vez que se obtiene las respectivas cotizaciones se evaluarán a través de los factores de precio – experiencia – garantía – tiempo. Se establecerá un contrato privado entre ambas partes, el cual regulará la relación comercial.
- 7.5. Instalar medidores: la persona física o jurídica contratada deberá instalar los medidores en el acueducto rural de Pijije.
- 7.6. Aprobar entregables: el director del proyecto aprobará el entregable según los criterios establecidos en los estudios técnicos realizados como parte de este proyecto.

#### 4.3.2 SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES.

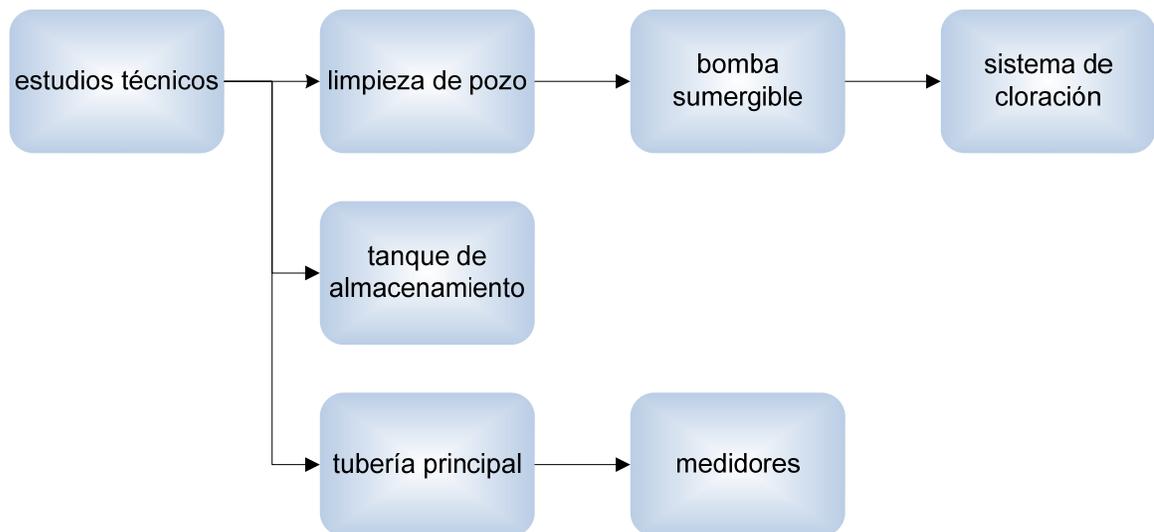
El establecimiento de la secuencia de las actividades se ha realizado a través de una secuencia lógica: cotizar, comprar, ejecutar tarea y aprobación. Aplicable a cada entregable del proyecto (ver Figura 8 – Flujo de procesos en los entregables).



**Figura 8. Flujo de procesos en los entregables.**

*Fuente: propia.*

De forma general como prioridad se ha establecido la ejecución de los estudios técnicos pertinentes. Posteriormente se realizarán de forma simultánea las tareas de limpieza de pozo, tanque de almacenamiento y tubería principal. Las actividades correspondientes a bomba sumergible, sistema de cloración y medidores serán dependientes de otras actividades (ver Figura 9 – Secuencia de los entregables).



**Figura 9. Secuencia de los entregables.**

*Fuente: propia.*

Se ha establecido la siguiente secuencia para las actividades, la cual incluye el correspondiente orden con sus actividades predecesoras (ver Tabla 1 – Secuencia para las actividades).

**Tabla 1. Secuencia para las actividades.**

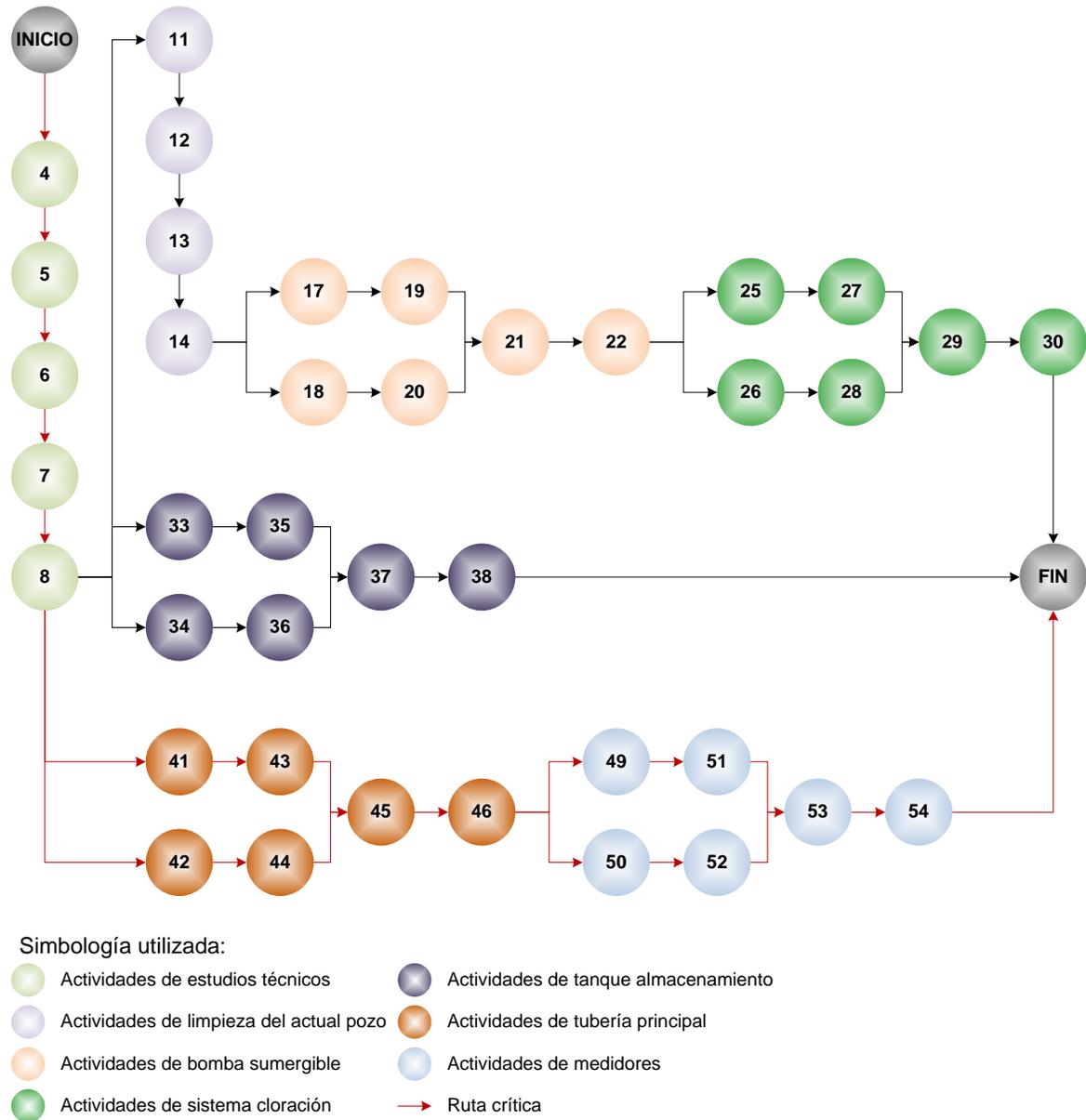
<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	<b>Predecesor</b>
1	Remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije	
2		
3	Estudios técnicos	
4	Cotizar servicios	
5	Comprar servicios	4
6	Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas	5
7	Aprobar entregable	6
8	Tramitar permisos	7
9		
10	Limpieza del actual pozo	
11	Cotizar servicios	8
12	Comprar servicios	11
13	Limpiar pozo	12
14	Aprobar entregable	13
15		
16	Bomba sumergible	
17	Cotizar equipo	14
18	Cotizar servicios	14
19	Comprar equipo y suministros	17
20	Comprar servicios instalación	18
21	Instalar bomba sumergible	19,20
22	Aprobar entregable	21
23		
24	Sistema de cloración	
25	Cotizar equipo	22
26	Cotizar servicios	22

<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	<b>Predecesor</b>
27	Comprar equipo y suministros	25
28	Comprar servicios instalación	26
29	Instalar sistema de cloración	27,28
30	Aprobar entregable	29
31		
32	Tanque de almacenamiento	
33	Cotizar equipo	8
34	Cotizar servicios	8
35	Comprar equipo y suministros	33
36	Comprar servicios instalación	34
37	Instalar tanque de captación	35,36
38	Aprobar entregable	37
39		
40	Tubería principal	
41	Cotizar materiales	8
42	Cotizar servicios	8
43	Comprar materiales y suministros	41
44	Comprar servicios instalación	42
45	Instalar tubería principal	43,44
46	Aprobar entregable	45
47		
48	Medidores	
49	Cotizar equipo	46
50	Cotizar servicios	46
51	Comprar equipo y suministros	49
52	Comprar servicios instalación	50
53	Instalar medidores	51,52

Ítem	Actividad	Predecesor
54	Aprobar entregable	53

*Fuente: propia.*

A la vez se presenta la relación de forma gráfica (ver Figura 10 – Método de diagramación por procedencia).



**Figura 10. Método de diagramación por procedencia.**

*Fuente: propia.*

#### 4.3.3 RECURSOS ESTIMADOS DE LAS ACTIVIDADES.

En el proyecto de remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijje las necesidades de recursos son:

Primero, recursos económicos, los cuales serán aportados al momento de iniciar el proyecto por la junta directiva de la ASADA de Pijje. Estos podrán ser propios, por donaciones o por financiamientos bancarios. La obtención de dichos recursos no es tema involucrado en el presente proyecto.

Segundo, al ser un proyecto de compra de bienes y servicios, con el fin de ejecutar una remodelación y ampliación; el gerente de proyecto, será quien vele por el cumplimiento de los objetivos establecidos en el alcance del proyecto.

Tercero, la ASADA de Pijje utiliza las oficinas de la Iglesia Católica de Pijje, por lo tanto las labores administrativas concernientes a desarrollar este proyecto, se llevaran a cabo en dicho lugar.

Cuarto, en cuanto a recursos de teléfono celular, equipo de cómputo y, vehículo; el gerente de proyecto deberá suministrarlos y como parte de sus honorarios será reconocido un monto equivalente a su uso.

Quinto, con respecto a recursos menores de oficina (fotocopias, impresiones, papelería, etc.) serán comprados por el gerente del proyecto, y el monto cancelado será reembolsado contra la presentación de la factura correspondiente.

#### 4.3.4 DURACIÓN ESTIMADA DE LAS ACTIVIDADES.

Con el fin de estimar la duración de las actividades, se ha utilizado el juicio de expertos que han desarrollado proyecto de infraestructura, a través de la cual se

ha determinado la siguiente información (ver Tabla 2 – Duración de las actividades).

**Tabla 2. Duración de las actividades.**

<b>Ítem</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración (días)</b>
1	Remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije	
2		
3	Estudios técnicos	
4	Cotizar servicios	7
5	Comprar servicios	1
6	Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas	60
7	Aprobar entregable	7
8	Tramitar permisos	30
9		
10	Limpieza del actual pozo	
11	Cotizar servicios	7
12	Comprar servicios	1
13	Limpiar pozo	1
14	Aprobar entregable	1
15		
16	Bomba sumergible	
17	Cotizar equipo	7
18	Cotizar servicios	7
19	Comprar equipo y suministros	1
20	Comprar servicios instalación	1
21	Instalar bomba sumergible	1
22	Aprobar entregable	1

Ítem	Actividad	Duración (días)
23		
24	Sistema de cloración	
25	Cotizar equipo	7
26	Cotizar servicios	7
27	Comprar equipo y suministros	1
28	Comprar servicios instalación	1
29	Instalar sistema de cloración	1
30	Aprobar entregable	1
31		
32	Tanque de almacenamiento	
33	Cotizar equipo	7
34	Cotizar servicios	7
35	Comprar equipo y suministros	1
36	Comprar servicios instalación	1
37	Instalar tanque de captación	3
38	Aprobar entregable	1
39		
40	Tubería principal	
41	Cotizar materiales	7
42	Cotizar servicios	7
43	Comprar materiales y suministros	1
44	Comprar servicios instalación	1
45	Instalar tubería principal	34
46	Aprobar entregable	34
47		
48	Medidores	

Ítem	Actividad	Duración (días)
49	Cotizar equipo	7
50	Cotizar servicios	7
51	Comprar equipo y suministros	1
52	Comprar servicios instalación	1
53	Instalar medidores	17
54	Aprobar entregable	17

*Fuente: propia.*

#### 4.3.5 CRONOGRAMA.

Con los datos obtenidos a este punto, se utiliza el software Microsoft Project Manager para crear el cronograma del proyecto (ver Figura 12 – Cronograma del proyecto). Los cuadros en rojo representan la línea crítica del proyecto.

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Sep '08	Oct '08	Nov '08	Dec '08	Jan '09	Feb											
							31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21
1	1	<b>Remodelación Y Ampliación Del Acueducto Rural De Pijje</b>	147 days	Wed 01/07/09	Tue 24/11/09																		
2																							
3	1.1	Estudios técnicos	105 days	Wed 01/07/09	Tue 13/10/09																		
4	1.1.1	Cotizar servicios	7 days	Wed 01/07/09	Tue 07/07/09																		
5	1.1.2	Comprar servicios	1 day	Wed 08/07/09	Wed 08/07/09	4																	
6	1.1.3	Elaborar planos constructivos y especificaciones técnicas	60 days	Thu 09/07/09	Sun 06/09/09	5																	
7	1.1.4	Aprobar entregable	7 days	Mon 07/09/09	Sun 13/09/09	6																	
8	1.1.5	Tramitar permisos	30 days	Mon 14/09/09	Tue 13/10/09	7																	
9																							
10	1.2	Limpieza del actual pozo	9 days	Wed 14/10/09	Thu 22/10/09																		
11	1.2.1	Cotizar servicios	7 days	Wed 14/10/09	Tue 20/10/09	8																	
12	1.2.2	Comprar servicios	1 day	Wed 21/10/09	Wed 21/10/09	11																	
13	1.2.3	Limpiar pozo	1 day	Thu 22/10/09	Thu 22/10/09	12																	
14	1.2.4	Aprobar entregable	1 day	Thu 22/10/09	Thu 22/10/09	13FF																	
15																							
16	1.3	Bomba sumergible	9 days	Thu 15/10/09	Fri 23/10/09																		
17	1.3.1	Cotizar equipo	7 days	Thu 15/10/09	Wed 21/10/09	14FS-8 days																	
18	1.3.2	Cotizar servicios	7 days	Thu 15/10/09	Wed 21/10/09	14FS-8 days																	
19	1.3.3	Comprar equipo y suministros	1 day	Thu 22/10/09	Thu 22/10/09	17																	
20	1.3.4	Comprar servicios instalación	1 day	Thu 22/10/09	Thu 22/10/09	18																	
21	1.3.5	Instalar bomba sumergible	1 day	Fri 23/10/09	Fri 23/10/09	19,20																	
22	1.3.6	Aprobar entregable	1 day	Fri 23/10/09	Fri 23/10/09	21FF																	
23																							
24	1.4	Sistema de cloración	9 days	Fri 16/10/09	Sat 24/10/09																		
25	1.4.1	Cotizar equipo	7 days	Fri 16/10/09	Thu 22/10/09	22FS-8 days																	
26	1.4.2	Cotizar servicios	7 days	Fri 16/10/09	Thu 22/10/09	22FS-8 days																	
27	1.4.3	Comprar equipo y suministros	1 day	Fri 23/10/09	Fri 23/10/09	25																	
28	1.4.4	Comprar servicios instalación	1 day	Fri 23/10/09	Fri 23/10/09	26																	
29	1.4.5	Instalar sistema de cloración	1 day	Sat 24/10/09	Sat 24/10/09	27,28																	
30	1.4.6	Aprobar entregable	1 day	Sat 24/10/09	Sat 24/10/09	29FF																	

Project: Proyecto - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Summary		Rolled Up Progress		Group By Summary	
	Critical Task		Rolled Up Task		Split		Deadline	
	Progress		Rolled Up Critical Task		External Tasks			
	Milestone		Rolled Up Milestone		Project Summary			

ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Sep '08	Oct '08	Nov '08	Dec '08	Jan '09	Feb											
							31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	07	14	21
31																							
32	1.5	Tanque de almacenamiento	11 days	Wed 14/10/09	Sat 24/10/09																		
33	1.5.1	Cotizar equipo	7 days	Wed 14/10/09	Tue 20/10/09	8																	
34	1.5.2	Cotizar servicios	7 days	Wed 14/10/09	Tue 20/10/09	8																	
35	1.5.3	Comprar equipo y suministros	1 day	Wed 21/10/09	Wed 21/10/09	33																	
36	1.5.4	Comprar servicios instalación	1 day	Wed 21/10/09	Wed 21/10/09	34																	
37	1.5.5	Instalar tanque de captación	3 days	Thu 22/10/09	Sat 24/10/09	35,36																	
38	1.5.6	Aprobar entregable	1 day	Sat 24/10/09	Sat 24/10/09	37FF																	
39																							
40	1.6	Tubería principal	42 days	Wed 14/10/09	Tue 24/11/09																		
41	1.6.1	Cotizar materiales	7 days	Wed 14/10/09	Tue 20/10/09	8																	
42	1.6.2	Cotizar servicios	7 days	Wed 14/10/09	Tue 20/10/09	8																	
43	1.6.3	Comprar materiales y suministros	1 day	Wed 21/10/09	Wed 21/10/09	41																	
44	1.6.4	Comprar servicios instalación	1 day	Wed 21/10/09	Wed 21/10/09	42																	
45	1.6.5	Instalar tubería principal	34 days	Thu 22/10/09	Tue 24/11/09	43,44																	
46	1.6.6	Aprobar entregable	34 days	Thu 22/10/09	Tue 24/11/09	45FF																	
47																							
48	1.7	Medidores	25 days	Sat 31/10/09	Tue 24/11/09																		
49	1.7.1	Cotizar equipo	7 days	Sat 31/10/09	Fri 06/11/09	46FS-25 days																	
50	1.7.2	Cotizar servicios	7 days	Sat 31/10/09	Fri 06/11/09	46FS-25 days																	
51	1.7.3	Comprar equipo y suministros	1 day	Sat 07/11/09	Sat 07/11/09	49																	
52	1.7.4	Comprar servicios instalación	1 day	Sat 07/11/09	Sat 07/11/09	50																	
53	1.7.5	Instalar medidores	17 days	Sun 08/11/09	Tue 24/11/09	51,52																	
54	1.7.6	Aprobar entregable	17 days	Sun 08/11/09	Tue 24/11/09	53FF																	

Project: Proyecto - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Summary		Rolled Up Progress		Group By Summary	
	Critical Task		Rolled Up Task		Split		Deadline	
	Progress		Rolled Up Critical Task		External Tasks			
	Milestone		Rolled Up Milestone		Project Summary			



ID	WBS	Task Name	'09	Mar '09	Apr '09	May '09	Jun '09	Jul '09	Aug '09	Sep '09	Oct '09	Nov '09	De
			15 22	01 08 15 22	29 05 12 19 26	03 10 17 24 31	07 14 21 28	05 12 19 26	02 09 16 23 30	06 13 20 27	04 11 18 25	01 08 15 22 29 06	
31													
32	1.5	Tanque de almacenamiento											
33	1.5.1	Cotizar equipo											
34	1.5.2	Cotizar servicios											
35	1.5.3	Comprar equipo y suministros											
36	1.5.4	Comprar servicios instalación											
37	1.5.5	Instalar tanque de captación											
38	1.5.6	Aprobar entregable											
39													
40	1.6	Tubería principal											
41	1.6.1	Cotizar materiales											
42	1.6.2	Cotizar servicios											
43	1.6.3	Comprar materiales y suministros											
44	1.6.4	Comprar servicios instalación											
45	1.6.5	Instalar tubería principal											
46	1.6.6	Aprobar entregable											
47													
48	1.7	Medidores											
49	1.7.1	Cotizar equipo											
50	1.7.2	Cotizar servicios											
51	1.7.3	Comprar equipo y suministros											
52	1.7.4	Comprar servicios instalación											
53	1.7.5	Instalar medidores											
54	1.7.6	Aprobar entregable											



Project: Proyecto - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Summary		Rolled Up Progress		Group By Summary	
	Critical Task		Rolled Up Task		Split		Deadline	
	Progress		Rolled Up Critical Task		External Tasks			
	Milestone		Rolled Up Milestone		Project Summary			

#### 4.3.6 CONTROL DE CRONOGRAMA.

Los datos del cronograma base serán modificados y actualizados, cada vez que se realicen cambios en el alcance del proyecto. Para ello deberá ser aprobado, documentado y comunicado a las partes involucradas (ver Figura 5 – Plantilla solicitud de cambio).

El director de proyecto revisará de forma periódica los rendimientos en los tiempos en la compra de bienes y servicios, analizará si existen variaciones en el tiempo de las actividades y tomará las medidas correctivas necesarias.

#### 4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LOS COSTES.

---

A continuación se documenta el plan de gestión del costes que se planifica hacer, para ello se toma como base una proyección del acueducto rural de Pijije (ver Anexo 8.2 – Supuestos establecidos para elaborar el proyecto de graduación).

##### 4.4.1 COSTES ESTIMADOS.

Para la obtener los costes del proyecto se ha estimado las actividades individuales a través del esquema de materiales, equipo, mano de obra e imprevistos. Posteriormente se resume según cada entregable. Para la obtención de los precios de mercado de las actividades a realizar se ha cotizado a través de compañías del mercado de la construcción que actualmente existen en la zona de Liberia, Guanacaste, Costa Rica. Para la obtención de la cantidad de materiales necesarios se utilizó el juicio de expertos que cuentan con la experiencia en la construcción de sistemas de infraestructura similares.

A continuación se presenta los resultados obtenidos, los cuales han sido divididos en costos directos (los que se pueden asociar directamente a cada entregable por ejecutarse) y los indirectos (los cuales son el costo del administrador del proyecto y los gastos administrativos; los cuales están presentes durante el desarrollo de todo el proyecto).

1.1. Estudios técnicos: los costos directos para los estudios técnicos se presenta en la Tabla 3 – Costos directos estudios técnicos.

**Tabla 3. Costos directos estudios técnicos.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Planos y estudios técnicos <sup>1</sup>	Global	1	\$69,963	\$69,963
Permiso CFIA <sup>2</sup>	Global	1	\$1,177	\$1,177
Permiso municipal <sup>3</sup>	Global	1	\$4,442	\$4,442
Imprevistos <sup>4</sup>	Global	1	\$3,498	\$3,498
<b>TOTAL</b>				<b>\$79,081</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor de planos y estudios técnicos es estimado como un porcentaje del valor total de la obra constructiva (entregables: limpieza + bomba sumergible + sistema de cloración + tanque de almacenamiento + tubería principal + medidores), el cual es de un 15.75%. Fuente: CFIA, Liberia.

<sup>2</sup> El valor de permiso CFIA es estimado como un porcentaje del valor total de la obra constructiva (entregables: limpieza + bomba sumergible + sistema de cloración + tanque de almacenamiento + tubería principal + medidores), el cual es de un 0.265%. Fuente: CFIA, Liberia.

<sup>3</sup> El valor de permiso municipal es estimado como un porcentaje del valor total de la obra constructiva (entregables: limpieza + bomba sumergible + sistema de cloración + tanque de almacenamiento + tubería principal + medidores), el

cual es de un 1%. Fuente: Municipalidad De Bagaces, Bagaces.

<sup>4</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: planos y estudios técnicos), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

*Fuente: propia.*

1.2. Limpieza del actual pozo: los costos directos para la limpieza del actual pozo se presenta en la Tabla 4 – Costos directos limpieza del actual pozo.

**Tabla 4. Costos directos limpieza del actual pozo.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Limpieza <sup>1</sup>	Unitario	1	\$767	\$767
Imprevistos <sup>2</sup>	Global	1	\$38	\$38
<b>TOTAL</b>				<b>\$806</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor de limpieza del actual pozo es estimado según cotización de proveedor. Fuente: Servipozos, San José.

<sup>2</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: limpieza), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

*Fuente: propia.*

1.3. Bomba sumergible: los costos directos para la bomba sumergible se presenta en la Tabla 5 – Costos directos bomba sumergible.

**Tabla 5. Costos directos bomba sumergible.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Bomba sumergible <sup>1</sup>	Unitario	1	\$7,741	\$7,741
Suministros menores <sup>2</sup>	Global	1	\$774	\$774
Mano de obra instalación <sup>3</sup>	Global	1	\$3,406	\$3,406
Imprevistos <sup>4</sup>	Global	1	\$596	\$596
<b>TOTAL</b>				<b>\$12,516</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor de bomba sumergible es estimado según cotización de proveedor.

Fuente: Corporación Font, Liberia.

<sup>2</sup> El valor de suministros menores es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: bomba sumergible), el cual es de un 10%.

<sup>3</sup> El valor de mano de obra instalación es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: bomba sumergible + suministros menores), el cual es de un 40%.

<sup>4</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: bomba sumergible + suministros menores + mano de obra instalación), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

Fuente: propia.

1.4. Sistema de cloración: los costos directos para el sistema de cloración se presenta en la Tabla 6 – Costos directos sistema de cloración.

**Tabla 6. Costos directos sistema de cloración.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Sistema de cloración <sup>1</sup>	Unitario	1	\$961	\$961
Suministros menores <sup>2</sup>	Global	1	\$96	\$96
Mano de obra instalación <sup>3</sup>	Global	1	\$423	\$423
Imprevistos <sup>4</sup>	Global	1	\$74	\$74
<b>TOTAL</b>				<b>\$1,553</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor del sistema de cloración es estimado según cotización de proveedor.

Fuente: Corporación Font, Liberia.

<sup>2</sup> El valor de suministros menores es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: sistema de cloración), el cual es de un 10%.

<sup>3</sup> El valor de mano de obra instalación es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: sistema de cloración + suministros menores), el cual es de un 40%.

<sup>4</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: sistema de cloración + suministros menores + mano de obra instalación), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

Fuente: propia.

1.5. Tanque de almacenamiento: los costos directos para el tanque de almacenamiento se presenta en la Tabla 7 – Costos directos tanque de almacenamiento.

**Tabla 7. Costos directos tanque de almacenamiento.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Tanque de almacenamiento <sup>1</sup>	Unitario	12	\$4,678	\$56,138
Suministros menores <sup>2</sup>	Global	1	\$5,614	\$5,614
Mano de obra instalación <sup>3</sup>	Global	1	\$24,701	\$24,701
Imprevistos <sup>4</sup>	Global	1	\$4,323	\$4,323
<b>TOTAL</b>				<b>\$90,776</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor del tanque de almacenamiento es estimado según cotización de proveedor. Fuente: Corporación Font, Liberia.

<sup>2</sup> El valor de suministros menores es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: tanque de almacenamiento), el cual es de un 10%.

<sup>3</sup> El valor de mano de obra instalación es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: tanque de almacenamiento + suministros menores), el cual es de un 40%.

<sup>4</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: tanque de almacenamiento + suministros menores + mano de obra instalación), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

Fuente: propia.

1.6. Tubería principal: los costos directos para la tubería principal se presenta en la Tabla 8 – Costos directos tubería principal.

**Tabla 8. Costos directos tubería principal.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Tubería principal <sup>1</sup>				
Tubo 4"	Unitario	2,500	\$76	\$189,890
Unión 4"	Unitario	2500	\$5	\$12,004
Te 4"	Unitario	18	\$16	\$279
Válvula escape	Unitario	5	\$44	\$222
Acometida 4" a ½"	Unitario	130	\$12	\$1,497
Reducción 4" a ½"	Unitario	5	\$18	\$91
Suministros menores <sup>2</sup>	Global	1	\$20,398	\$20,398
Arena <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	600	\$16	\$9,856
Mano de obra instalación <sup>4</sup>	Global	1	\$89,753	\$89,753
Maquinaria <sup>5</sup>	Hora	272	\$27	\$7,365
Imprevistos <sup>6</sup>	Global	1	\$16,568	\$16,568
<b>TOTAL</b>				<b>\$347,922</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor de tubería principal es estimado según cotización de proveedor.

Fuente: Depósito De Materiales San Carlos, Liberia.

<sup>2</sup> El valor de suministros menores es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: tubería principal), el cual es de un 10%.

<sup>3</sup> El valor de arena es estimado según cotización de proveedor. Fuente: Depósito De Materiales San Carlos, Liberia.

<sup>4</sup> El valor de mano de obra instalación es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: tubería principal +

suministros menores), el cual es de un 40%.

<sup>5</sup> El valor de maquinaria es estimado según cotización de proveedor. Fuente: Maquinaria Rafa Chacón, Liberia.

<sup>6</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: tubería principal + suministros menores + arena + mano de obra instalación + maquinaria), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

*Fuente: propia.*

1.7. Medidores: los costos directos para los medidores se presenta en la Tabla 9 – Costos directos tubería principal.

**Tabla 9. Costos directos tubería principal.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Medidores <sup>1</sup>	Unitario	130	\$61	\$7,945
Suministros menores <sup>2</sup>	Global	1	\$795	\$795
Mano de obra instalación <sup>3</sup>	Global	1	\$3,496	\$3,496
Imprevistos <sup>4</sup>	Global	1	\$612	\$612
<b>TOTAL</b>				<b>\$12,848</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor medidores es estimado según cotización de proveedor. Fuente: COPRODESA, San José.

<sup>2</sup> El valor de suministros menores es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítem: medidores), el cual es de un

10%.

<sup>3</sup> El valor de mano de obra instalación es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: medidores + suministros menores), el cual es de un 40%.

<sup>4</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: medidores + suministros menores + mano de obra instalación), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.

*Fuente: propia.*

1.8. Costos indirectos: los costos indirectos para el proyecto se presenta en la Tabla 10 – Costos indirectos del proyecto.

**Tabla 10. Costos indirectos del proyecto.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Gerente de proyecto <sup>1</sup>	Meses	4.9	\$2,500	\$12,250
Gastos administrativos <sup>2</sup>	Global	1	\$1,000	\$1,000
Imprevistos <sup>3</sup>	Global	1	\$663	\$663
<b>TOTAL</b>				<b>\$13,913</b>

Notas:

<sup>1</sup> El valor de honorarios del gerente de proyecto es estimado.

<sup>2</sup> El valor de gastos administrativos es estimado.

<sup>3</sup> El valor de imprevistos es estimado como un porcentaje del valor total del trabajo a realizar en este apartado (ítems: gerente de proyecto + gastos administrativos), el cual es de un 5%.

\* El tipo de cambio utilizado para los precios que fueron suministrados en colones es de CR¢ 553.98 por US\$1, según la base de datos del día 27 de enero del 2009 del BCCR.



*Fuente: propia.*

#### 4.4.2 PRESUPUESTO DE COSTES.

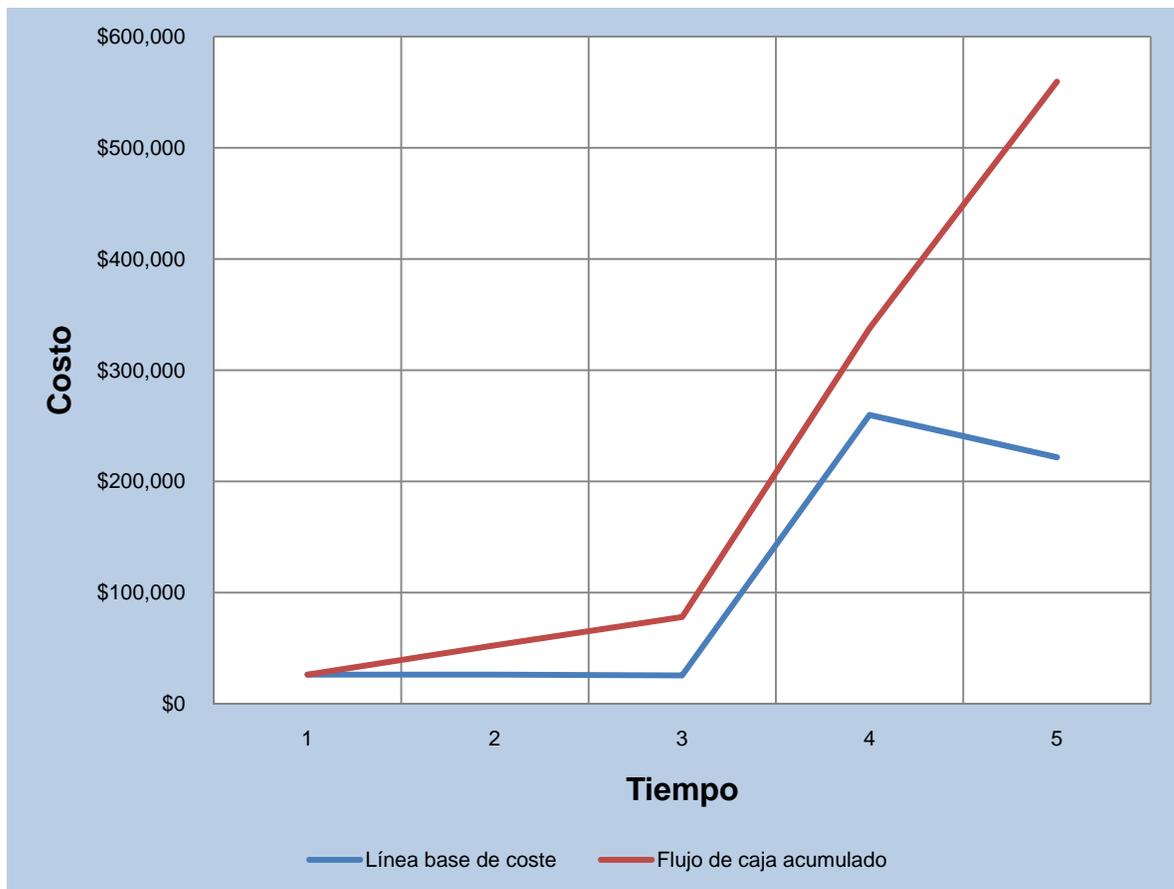
A continuación se presenta el presupuesto distribuido en el tiempo de duración del proyecto y la totalización del mismo (ver Tabla 11 – Presupuesto de costes). Se ha distribuido los costos en el tiempo bajo la relación de los días que se requieren para finalizar cada entregable.

**Tabla 11. Presupuesto de costes.**

	<b>Duración (días)</b>	<b>Mes 1</b>	<b>Mes 2</b>	<b>Mes 3</b>	<b>Mes 4</b>	<b>Mes 5</b>	<b>Total</b>
Planos y estudios técnicos	105	\$23,348	\$23,348	\$22,594	\$9,791		\$79,081
Limpieza	9				\$806		\$806
Bomba sumergible	9				\$12,516		\$12,516
Sistema de cloración	9				\$1,553		\$1,553
Tanque de almacenamiento	11				\$90,776		\$90,776
Tubería principal	42				\$140,826	\$207,097	\$347,922
Medidores	25				\$514	\$12,334	\$12,848
Indirectos	147	\$2,934	\$2,934	\$2,839	\$2,934	\$2,271	\$13,913
<b>Total</b>		<b>\$26,282</b>	<b>\$26,282</b>	<b>\$25,434</b>	<b>\$259,715</b>	<b>\$221,702</b>	<b>\$559,414</b>
<b>Total acumulado</b>		<b>\$26,282</b>	<b>\$52,563</b>	<b>\$77,997</b>	<b>\$337,712</b>	<b>\$559,414</b>	

*Fuente: propia.*

En la Figura 12 – Línea base de coste y flujo de caja acumulado, se representa gráficamente la línea base de coste y el flujo de caja que posee el proyecto.



**Figura 12. Gráfico línea base de coste y flujo de caja acumulado.**

*Fuente: propia.*

#### 4.4.3 CONTROL DE COSTES.

Los datos del presupuesto base serán modificados y actualizados, cada vez que se realicen cambios en el alcance del proyecto. Para ello deberá ser aprobado,

documentado y comunicado a las partes involucradas (ver Figura 5 - Plantilla Solicitud de cambio).

El director de proyecto revisará de forma periódica los precios en la compra de bienes y servicios, analizará si existen variaciones en el coste de las actividades y tomará las medidas correctivas necesarias.

#### 4.5 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

---

A continuación se documenta el plan de gestión de la calidad que se planifica hacer.

##### 4.5.1 PLANIFICACIÓN DE CALIDAD.

En la gestión de calidad en este proyecto se dará seguimiento y analizará las actividades a desarrollar en cada uno de los siete entregables: planos constructivos y especificaciones técnicas, pozo actual limpio, bomba sumergible instalada, sistema de cloración instalado, tanque de almacenamiento instalado, tubería principal instalada y, medidores instalados.

Dicha gestión se realizará en los procesos de cotización del bien o servicio, la compra del bien o servicio, la ejecución de la tarea del bien o servicio, los cambios solicitados durante el proceso y la aprobación del entregable.

La métrica general para evaluar la calidad será cumplir con los requisitos establecidos en el alcance del proyecto.

El aseguramiento de la calidad, será responsabilidad del director del proyecto. Dicha tarea deberá realizarla al finalizar cada entregable del proyecto y quedará documentada a través de una plantilla predefinida.

Por otro lado, el fiscal de la ASADA será quien realice el control de la calidad. La labor será realizada mediante la aplicación de plantillas, durante la ejecución del proyecto según fechas estimadas. Deberá presentar los resultados obtenidos a la junta directiva de la ASADA, como un informe de labores de control.

#### 4.5.2 REALIZAR ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.

Para el aseguramiento de la calidad en este proyecto se analizarán los procesos en cada entregable. Se pretende establecer un análisis que brinde información que identifique el desarrollo del proceso, problemas suscitados, restricciones encontradas y mejoras propuestas. Dicho análisis quedará documentado (ver Figura 13 – Plantilla aseguramiento de calidad).

# ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

**ASADA:** *nombre de la asociación administradora del acueducto*

---

**PROYECTO:** *nombre del proyecto en desarrollo*

---

**FECHA:** *fecha en que se hace el reporte*

---

**ENTREGABLE:** *nombre del entregable para el que se hace el reporte*

---

**DESARROLLO DEL PROCESO** *descripción detallada de cómo se desarrollo cada proceso*

**PROCESO DE COTIZAR:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**PROCESO DE COMPRAR:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**PROCESO DE EJECUTAR TAREA:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**PROCESO DE CAMBIOS:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**PROCESO DE APROBACIÓN:**

---

---

---

---

---

**PROBLEMAS SUSCITADOS:**

*descripción detallada de los problemas suscitados*

---

---

---

---

---

---

**RESTRICCIONES ENCONTRADAS:**

*descripción detallada de las restricciones encontradas*

---

---

---

---

---

---

**MEJORAS PROPUESTAS:**

*descripción detallada de las mejoras propuestas*

---

---

---

---

---

---

**GERENTE PROYECTO:**

*firma del gerente de proyecto*

---

**PAC v1 N° 003**

**Figura 13. Plantilla aseguramiento de calidad.**

*Fuente: propia.*

#### 4.5.3 REALIZAR CONTROL DE CALIDAD.

El control de la calidad en este proyecto se aplicará en cada entregable durante el desarrollo de cada proceso. Dicho control quedará documentado según la gestión que se realizará en los procesos de cotización del bien o servicio (ver Figura 14 – Plantilla control de calidad en proceso de cotización), la compra del bien o servicio (ver Figura 15 – Plantilla control de calidad en proceso de compra) y, la ejecución de la tarea del bien o servicio (ver Figura 16 – Plantilla control de calidad en proceso de ejecución).

## CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO DE COTIZACIÓN

**ASADA:** *nombre de la asociación administradora del acueducto*

**PROYECTO:** *nombre del proyecto en desarrollo*

**FECHA:** *fecha en que se hace el reporte*

**ENTREGABLE:** *nombre del entregable para el que se hace el reporte*

*marcar una "X" en la casilla correspondiente al control realizado*

- |  | <b>Si</b>                | <b>No</b>                |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. ¿Existen tres cotizaciones para la compra del bien o servicio requerido?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Las compañías que cotizan están legalmente inscritas?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Las compañías que cotizan tienen una trayectoria no menor a cinco años en el mercado nacional vendiendo los bienes o servicios que cotiza?                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Se brinda una garantía por escrito no menor a un año por el bien o servicio cotizado?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿Cómo parte de la cotización se aporta la mano de obra, cargas sociales, herramientas, equipo y materiales necesarios para llevar a cabo la tarea asignada? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿El bien o servicio cotizado será puesto en sitio?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿El bien o servicio cotizado cumple con las especificaciones técnicas solicitadas?  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. ¿Fue solicitado algún cambio en este entregable?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. ¿El cambio fue aprobado?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. ¿El cambio impactó en planos, tiempo y / o costos?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. ¿Los cambios fueron aplicados?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**FISCAL:** *firma del fiscal de la ASADA*

PCCPCN v1 N° 004

**Figura 14. Plantilla control de calidad en proceso de cotización.**

*Fuente: propia.*

## CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO DE COMPRA

**ASADA:** *nombre de la asociación administradora del acueducto*

**PROYECTO:** *nombre del proyecto en desarrollo*

**FECHA:** *fecha en que se hace el reporte*

**ENTREGABLE:** *nombre del entregable para el que se hace el reporte*

*marcar una "X" en la casilla correspondiente al control realizado* **Si** **No**

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. ¿Se evaluaron las cotizaciones a través de los factores precio – experiencia – garantía – tiempo?            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Se estableció un contrato privado entre ambas partes?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿El bien o servicio cotizado cumple con las especificaciones técnicas solicitadas?                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Fue solicitado algún cambio en este entregable?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i>   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. ¿El cambio fue aprobado?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i>                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿El cambio impactó en planos, tiempo y / o costos?<br><i>(si la respuesta es "NO" terminar cuestionario)</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿Los cambios fueron aplicados?   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**FISCAL:** *firma del fiscal de la ASADA*

PCCPCA v1 N° 005

**Figura 15. Plantilla control de calidad en proceso de compra.**

*Fuente: propia.*

## CONTROL DE CALIDAD EN PROCESO DE EJECUCIÓN

**ASADA:** *nombre de la asociación administradora del acueducto*

**PROYECTO:** *nombre del proyecto en desarrollo*

**FECHA:** *fecha en que se hace el reporte*

**ENTREGABLE:** *nombre del entregable para el que se hace el reporte*

*marcar una "X" en la casilla correspondiente al control realizado*

	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. ¿El trabajo inició en el tiempo inicial establecido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿El trabajo finalizó en el tiempo final establecido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se cumplió con el presupuesto inicial establecido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿El bien o servicio cumple con las especificaciones técnicas establecidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Fue solicitado algún cambio en este entregable? <i>(si la respuesta es "NO" pasar a la pregunta N° 9)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El cambio fue aprobado? <i>(si la respuesta es "NO" pasar a la pregunta N° 9)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿El cambio impactó en planos, tiempo y / o costos? <i>(si la respuesta es "NO" pasar a la pregunta N° 9)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los cambios fueron aplicados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿El gerente de proyecto aprobó el entregable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**FISCAL:** *firma del fiscal de la ASADA*

PCCPEN v1 N° 006

**Figura 16. Plantilla control de calidad en proceso de ejecución.**

*Fuente: propia.*

# CAPÍTULO 5

---

## CONCLUSIONES

## 5 CONCLUSIONES.

---

1. Se utiliza la administración profesional de proyectos que brinda el PMBOK, a través de la gestión de alcance, tiempo, costo y calidad para brindar un proyecto que brinde una solución para satisfacer la demanda actual y futura a veinticinco años plazo de agua potable a las personas que se abastecen con el acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste.
2. Al desarrollar el plan de gestión del alcance, se establecieron las necesidades del proyecto y los entregables que van a satisfacer las necesidades del acueducto en estudio. Estos entregables son: planos constructivos y especificaciones técnicas, pozo actual limpio, bomba sumergible instalada, sistema de cloración instalado, tanque de almacenamiento instalado, tubería principal instalada, y medidores instalados.
3. En el plan de gestión del tiempo se establecieron las actividades necesarias, con las cuales se va a ejecutar el proyecto. Quedó definido el tiempo en que el proyecto y sus entregables quedarán concluidos, siendo este de cinco meses.
4. Durante el desarrollo del plan de gestión de costo, se estipuló la estimación y presupuesto de costes del proyecto, obteniendo un monto presupuestado de quinientos sesenta mil dólares americanos.
5. Con el desarrollo del plan de gestión de calidad, se propusieron diversas plantillas con el fin de realizar el aseguramiento y el control de la calidad en los procesos de cotización, compra y ejecución de los entregables del proyecto; con el fin de que los requerimientos de calidad establecidos en el diseño se cumplan.

# CAPÍTULO 6

---

## RECOMENDACIONES

## 6 RECOMENDACIONES.

---

1. La administración profesional de proyectos debiese ser divulgada eficazmente a todos los responsables e involucrados en el manejo de las ASADAS en el país, esto con el fin de fortalecer el plan estratégico que en la actualidad se desarrolla por parte del A y A, el cual consiste en lograr la sostenibilidad de cada unidad administradora a través de operar bajo un enfoque empresarial, creando una estructura legal y operativa.
2. La administración de la ASADA en estudio puede utilizar la gestión del alcance del proyecto, con el fin de satisfacer de forma ordenada las necesidades que el sistema de distribución de agua potable tiene.
3. Se recomienda, con la información generada acerca de los recursos necesarios que se ocupan, que la junta directiva de la ASADA de Pijije deba realizar un plan estratégico con el cual el proyecto pueda conseguir el financiamiento para su realización.
4. La gestión de la calidad debiese considerarse parte fundamental en el desarrollo de este proyecto, y de cualquier otro que la ASADA ejecute. De esta manera, se aumentarán las probabilidades de éxito que las inversiones que se realizan en el mejoramiento del servicio que brinda de un valor al acueducto que administran.

# CAPÍTULO 7

---

## BIBLIOGRAFÍA

## 7 BIBLIOGRAFÍA.

---

AgriLife Extension. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://texashelp.tamu.edu/008-spanish/pdf/er004s.pdf>.

Barrantes, Rodrigo. Investigación. Un camino al conocimiento. Un enfoque cuantitativo y cualitativo. EUNED. 1999.

Centro De Estudios De La Energía Solar. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.astromia.com/tierraluna/aguasubterraneas.htm>.

Chamoun, Yamal (2002). Administración Profesional De Proyectos. México: McGraw-Hill.

Corporación Font. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.corporacionfont.com/>.

Criticaltools. WBS Chart Pro. Extraído el 08 de mayo del 2009 de <http://www.criticaltools.com/wbschartprosoftware.htm>.

Gido, Jack & Clements, James (1999). Administración Exitosa De Proyectos. México: International Thompson Editores S.A. De C.V.

Google Earth. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://earth.google.com/>.

INEC. Estimaciones Y Proyecciones. Extraído el 05 de mayo del 2009 de <http://www.inec.go.cr/>.

Instituto Costarricense De Acueductos Y Alcantarillados. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.aya.go.cr/informacion/rectoria/>.

Méndez, Carlos. Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación. Tercera edición. McGraw Hill Interamericana S.A. 2001.

- Méndez, Carlos. Metodología. Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas contables y administrativas. Segunda edición. McGraw Hill Interamericana S.A. 1995.
- Mg. Ing. Eladio Horacio Olivera. Estrategia, Planeamiento Estratégico, Dirección Estratégica Y Pensamiento Estratégico. Extraído el 26 de marzo del 2009. [http://issuu.com/dr.ppach/docs/planeamiento\\_estrategico/1?mode=a\\_p](http://issuu.com/dr.ppach/docs/planeamiento_estrategico/1?mode=a_p).
- Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones. Extraído el 05 de marzo del 2009. <http://www.drh.go.cr/>.
- Ministerio De Ambiente, Energía Y Telecomunicaciones. Extraído el 05 de marzo del 2009. <http://www.minae.go.cr/>.
- Pacific Institute. Extraído el 05 de marzo del 2009. [http://www.pacinst.org/topics/water\\_and\\_sustainability/](http://www.pacinst.org/topics/water_and_sustainability/).
- Programa Hidrológico Internacional. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.unesco.org.uy/phi/libros/guiasubterranea/principal/inicio.htm>.
- Project Management Institute (2004). Guía De Los fundamentos De La Dirección De Proyectos. PMBOK Guide, tercera edición 2004. Newtown Square, Pennsylvania, E.U.A.
- Real Academia Española. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.rae.es>.
- Texas Cooperative Extension. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://srwqis.tamu.edu/media/2520/fs.shockstoredspanish.pdf>.
- United Nations Educational Scientific And Cultural Organization. Extraído el 05 de marzo del 2009. <http://www.unesco.org/water/>.

United States Environmental Protection Agency. Extraído el 05 de octubre del 2008 de <http://www.epa.gov/>.

Wikipedia. Microsoft Excel. Extraído el 08 de mayo del 2009 de [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel).

Wikipedia. Microsoft Project. Extraído el 08 de mayo del 2009 de [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Project](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Project)

Wikipedia. Microsoft Visio. Extraído el 08 de mayo del 2009 de [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visio](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visio)

Zorrilla, Santiago. [Guía para elaborar la tesis](#). Segunda edición. McGraw Hill Interamericana S.A. 1992.

# CAPÍTULO 8

---

## ANEXOS

## 8 ANEXOS.

---

## 8.1 COMPONENTES BÁSICOS DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN.

---

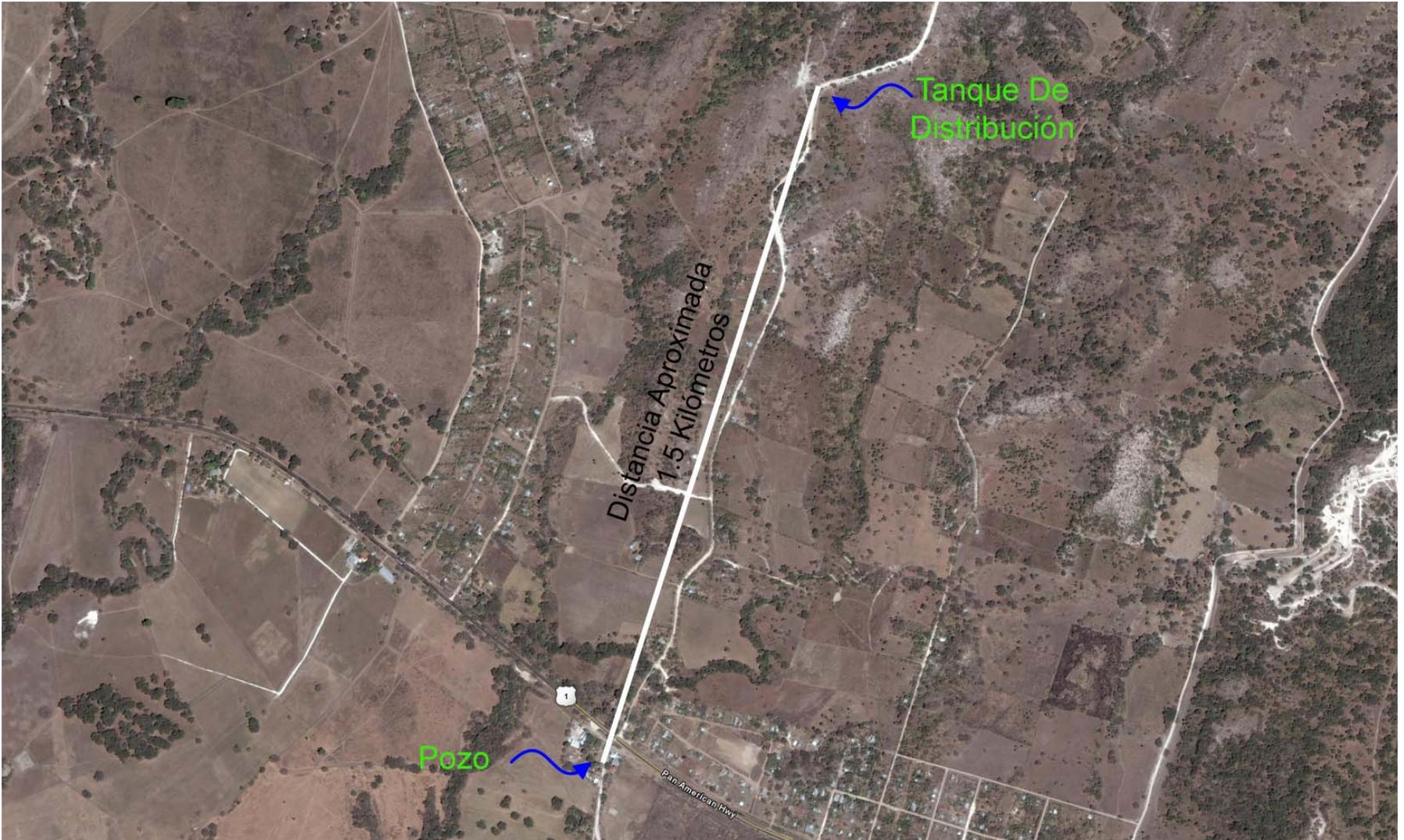
- 1 Bomba sumergible: máquina eléctrica que tiene un motor sellado y se sumerge en el agua para proporcionar una fuerza de elevación significativa al agua.
- 2 Medidores (caudalímetro): medidor del caudal de agua que se coloca en línea con la tubería con el fin de determinar el consumo en metros cúbicos del líquido. Cabe la aclaración que el término caudalímetro es utilizado con frecuencia, pero esta palabra no está en el diccionario de la Real Academia Española.
- 3 Pozo: orificio vertical perforado en la tierra hasta una profundidad suficiente para alcanzar el agua. Se asegura sus paredes a través de tubería de PVC (tipo plástico de policloruro de vinilo).
- 4 Sistema purificador: máquina mecánica o digital por medio del cual se agrega cloro de forma controlada al agua como medio para eliminar virus, bacterias y parásitos.
- 5 Tanque de almacenamiento: depósito de una dimensión considerable construido en concreto o PVC (tipo plástico de policloruro de vinilo) para almacenar el agua.
- 6 Tubería: tubo de PVC (tipo plástico de policloruro de vinilo) por medio del cual se transporta el agua de un punto a otro. Se utilizan diversos diámetros por medio de los cuales se logra aumentar la presión.
- 7 Válvula de aire: están diseñadas para liberar aire con el fin de evitar una explosión en la tubería por un exceso de presión.

## 8.2 SUPUESTOS ESTABLECIDOS PARA ELABORAR EL PROYECTO DE GRADUACIÓN.

---

Con el fin de poder obtener medidas cuantificables en los aspectos de tiempo y costes, se ha establecido una serie de supuestos para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije y sus entregables, los cuales son detallados a continuación. Dicha información debe ser verificada como parte de los estudios técnicos a realizar durante la ejecución del proyecto.

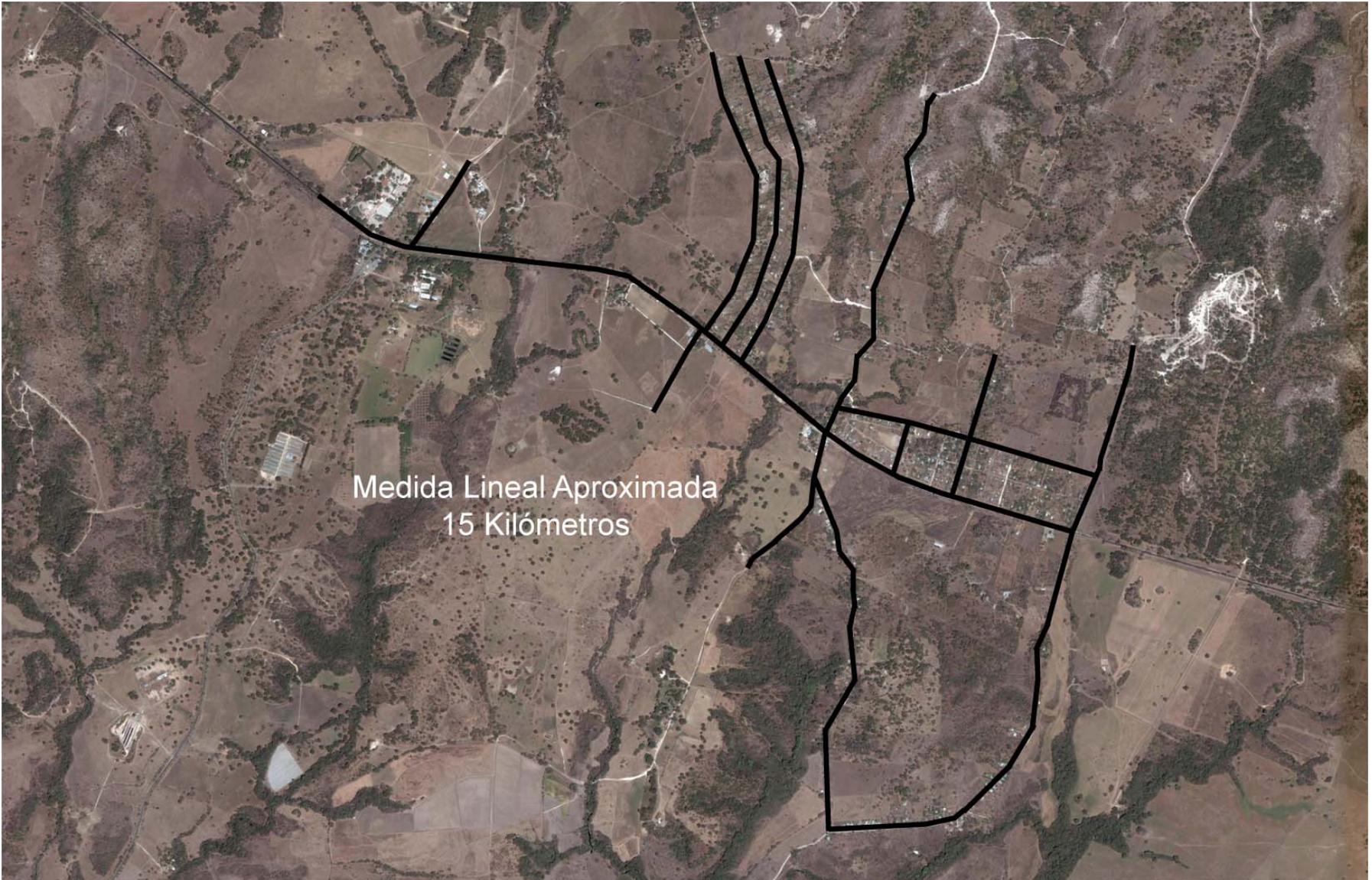
1. Características del pozo: la profundidad es de sesenta metros, con un diámetro de seis pulgadas y un caudal de tres litros por segundo. El pozo cuenta con la suficiente cantidad de agua para abastecer las necesidades de consumo según diseño.
2. Distancia del pozo a los tanques de almacenamiento: mil quinientos metros lineales (ver Figura 17 – Distancia del pozo al tanque de almacenamiento). Se da como cierto que es el lugar idóneo por su altura para ubicar el tanque de almacenamiento. El actual tanque se encuentra ubicado en ese punto.



**Figura 17. Distancia del pozo al tanque de almacenamiento.**

*Fuente: figura por Google Earth con demarcación de sitios de fuente propia.*

3. Elevaciones: se estima una diferencia de altura de cien metros, entre el lugar donde está ubicado el pozo y el lugar donde está ubicado el tanque de almacenamiento.
4. Medida total del sistema de distribución: se realizó un pre alineamiento de la ruta de la tubería de distribución en el poblado de Pijje, basándose en la actual cobertura que tiene la tubería más la ampliación prevista (ver Figura 18 – Planteamiento inicial del sistema de distribución). Con lo cual se obtuvo una medida lineal aproximada de quince kilómetros.



**Figura 18. Planteamiento inicial del sistema de distribución.**

*Fuente: figura por Google Earth con demarcación de sitios de fuente propia.*

5. Tubería principal: el diámetro de la tubería a utilizar depende de una serie de variables que se deben de considerar en el diseño del sistema. Las especificaciones técnicas que se darán como parte del presente proyecto indicará las cantidades exactas a utilizar en diferentes diámetros, con el fin de estimar costes se utilizó en su totalidad tubería de cuatro pulgadas.
6. Consumo de agua: se estima un consumo de agua de doscientos cincuenta litros diarios por persona.
7. Personas por familia: se estima que las familias en el poblado de Pijje están conformadas por cinco personas en promedio.
8. Estimación de usuarios: la población actual de Pijje es de quinientos cuarenta y siete personas. Se debe de incluir sesenta casas de lo que se ha denominado “precaristas ilegales”, lo cual nos aumenta la población en trescientas personas. Obteniendo una población total de ochocientos cuarenta y siete habitantes. Al no existir una estadística del crecimiento de la población del lugar específico de estudio, se utiliza los estudios de crecimiento del Instituto Nacional De Estadística Y Censos (INEC) de la población de Costa Rica, estimando para veinticinco años plazo una tasa del veintisiete por ciento. (INEC, 2009).
9. Tanques de almacenamiento: los tanques de almacenamiento que se cotizan tienen una capacidad de veintidós mil litros y se pueden utilizar varios a la vez, siendo estos conectados en red, para así satisfacer los requerimientos.

### 8.3 CHARTER DEL PFG.

---

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PFG

### INFORMACIÓN PRINCIPAL Y AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO

PROYECTO: plan de gestión del proyecto para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste.

FECHA: 20 de septiembre del 2008.

ÁREA DE CONOCIMIENTO / PROCESOS: alcance, tiempo, costes y calidad.

ÁREA DE APLICACIÓN: sector construcción.

FECHA DE INICIO DEL PROYECTO: 27 de enero del 2009.

FECHA TENTATIVA DE FINALIZACIÓN DEL PROYECTO: 1° de julio del 2009.

OBJETIVOS GENERAL DEL PROYECTO: aportar un plan de gestión como solución para satisfacer la demanda actual y futura a veinticinco años plazo de agua potable a las personas que se abastecen con el acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste. Como beneficio directo se pretende eliminar el problema actual por el desabastecimiento de agua potable que tiene la comunidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO:

- a. Desarrollar el plan de gestión del alcance, en donde se describan los procesos para que el proyecto incluya el trabajo requerido para ser completado satisfactoriamente de acuerdo a los requerimientos técnicos que dispone el Instituto Costarricense De Acueductos Alcantarillados.

- b. Desarrollar el plan de gestión del tiempo, en donde se describan los procesos para definir el tiempo en que el proyecto y sus entregables queden concluidos.
- c. Desarrollar el plan de gestión de costo, en donde se describan los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes del proyecto.
- d. Desarrollar el plan de gestión de calidad, en donde se describan los procesos necesarios para que el proyecto cumpla con los requerimientos de calidad establecidos en el diseño.

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO:** documento que contenga el plan de gestión del proyecto que contiene cuatro entregables a saber:

- 1. Plan de gestión del alcance que contiene los puntos:
  - Planificación del alcance.
  - Definición del alcance.
  - Crear estructura de desglose del trabajo.
  - Verificación del alcance.
  - Control del alcance.
- 2. Plan de gestión del tiempo que contiene los puntos:
  - Definición de las actividades.
  - Establecimiento de la secuencia de las actividades.
  - Estimación de recursos de las actividades.
  - Estimación de la duración de las actividades.
  - Desarrollo del cronograma.
  - Control de cronograma.
- 3. Plan de gestión de los costes que contiene los puntos:
  - Estimación de costes.

- Preparación del presupuesto de costes.
  - Control de costes.
4. Plan de gestión de la calidad que contiene:
- Planificación de calidad.
  - Realizar aseguramiento de calidad.
  - Realizar control de calidad.

NECESIDAD DEL PROYECTO: la problemática del acueducto de agua potable de Pijije radica en que el sistema de distribución no tiene la capacidad suficiente para abastecer el consumo de la población actual. En época de verano el problema aumenta, ya que se da un mayor consumo y una disminución en la cantidad de agua existente en el tanque de almacenamiento.

JUSTIFICACIÓN DE IMPACTO: bajo las premisas de: primero, el agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos; segundo, es un derecho para todo ciudadano de nuestro país y; tercero, se debe realizar un planeamiento a largo plazo, el presente documento tiene la finalidad de brindar un plan de gestión para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste, con el cual se pretende aportar una solución para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.

RESTRICCIONES: legislación vigente que regula el uso de acueductos rurales.

IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS DE INTERÉS:

Municipalidad De Bagaces  
Instituto Nacional De Acueductos Y Alcantarillados  
Comunidad de Pijije, Bagaces, Guanacaste  
INVU

CLIENTE DIRECTO:

Instituto Nacional De Acueductos Y Alcantarillados

CLIENTES INDIRECTOS:

Comunidad de Pijije, Bagaces, Guanacaste

APROBADO POR:

Eddy Ramírez Obando \_\_\_\_\_

SUSTENTANTE:

Walter Miranda Jaén \_\_\_\_\_



## 8.4 DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PFG.

---

### **DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PFG**

**PROYECTO:** plan de gestión del proyecto para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste.

**FECHA:** 20 de septiembre del 2008.

**NECESIDAD DEL PROYECTO:** la problemática del acueducto de agua potable de Pijije radica en que el sistema de distribución no tiene la capacidad suficiente para abastecer el consumo de la población actual. En época de verano el problema aumenta, ya que se da un mayor consumo y una disminución en la cantidad de agua existente en el tanque de almacenamiento.

**JUSTIFICACIÓN DE IMPACTO:** bajo las premisas de: primero, el agua es una necesidad fisiológica para los seres vivos; segundo, es un derecho para todo ciudadano de nuestro país y; tercero, se debe realizar un planeamiento a largo plazo, el presente documento tiene la finalidad de brindar un plan de gestión para la remodelación y ampliación del acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste, con el cual se pretende aportar una solución para satisfacer la demanda de su población actual y futura a veinticinco años plazo.

**OBJETIVOS GENERAL DEL PROYECTO:** aportar un plan de gestión como solución para satisfacer la demanda actual y futura a veinticinco años plazo de agua potable a las personas que se abastecen con el acueducto rural de Pijije, Bagaces, Guanacaste. Como beneficio directo se pretende eliminar el problema actual por el desabastecimiento de agua potable que tiene la comunidad.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO:

- a. Desarrollar el plan de gestión del alcance, en donde se describan los procesos para que el proyecto incluya el trabajo requerido para ser completado satisfactoriamente de acuerdo a los requerimientos técnicos que dispone el Instituto Costarricense De Acueductos Alcantarillados.
- b. Desarrollar el plan de gestión del tiempo, en donde se describan los procesos para definir el tiempo en que el proyecto y sus entregables queden concluidos.
- c. Desarrollar el plan de gestión de costo, en donde se describan los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes del proyecto.
- d. Desarrollar el plan de gestión de calidad, en donde se describan los procesos necesarios para que el proyecto cumpla con los requerimientos de calidad establecidos en el diseño.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO: documento que contenga el plan de gestión del proyecto que contiene cuatro entregables a saber:

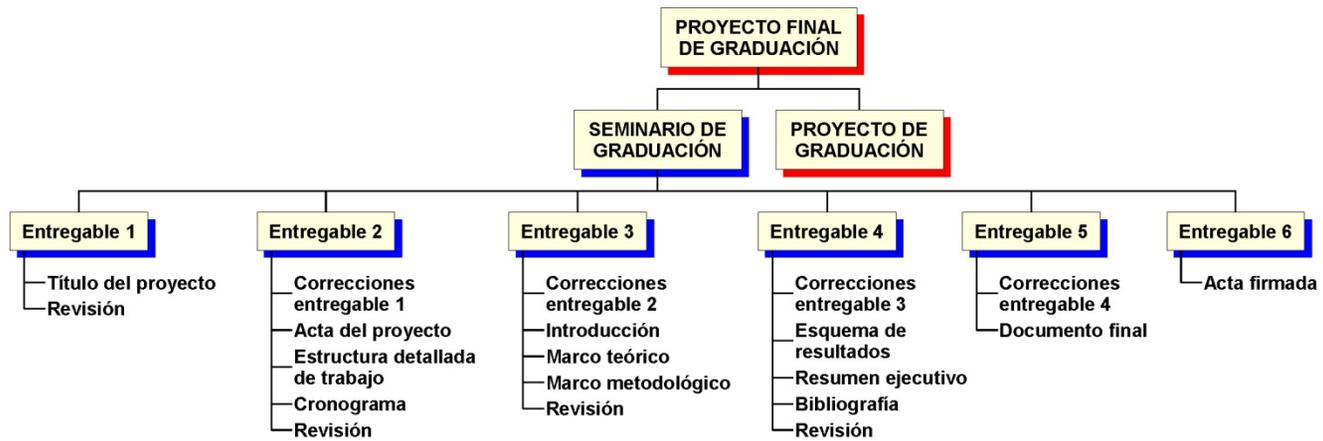
1. Plan de gestión del alcance que contiene los puntos:
  - Planificación del alcance.
  - Definición del alcance.
  - Crear estructura de desglose del trabajo.
  - Verificación del alcance.
  - Control del alcance.
2. Plan de gestión del tiempo que contiene los puntos:
  - Definición de las actividades.
  - Establecimiento de la secuencia de las actividades.

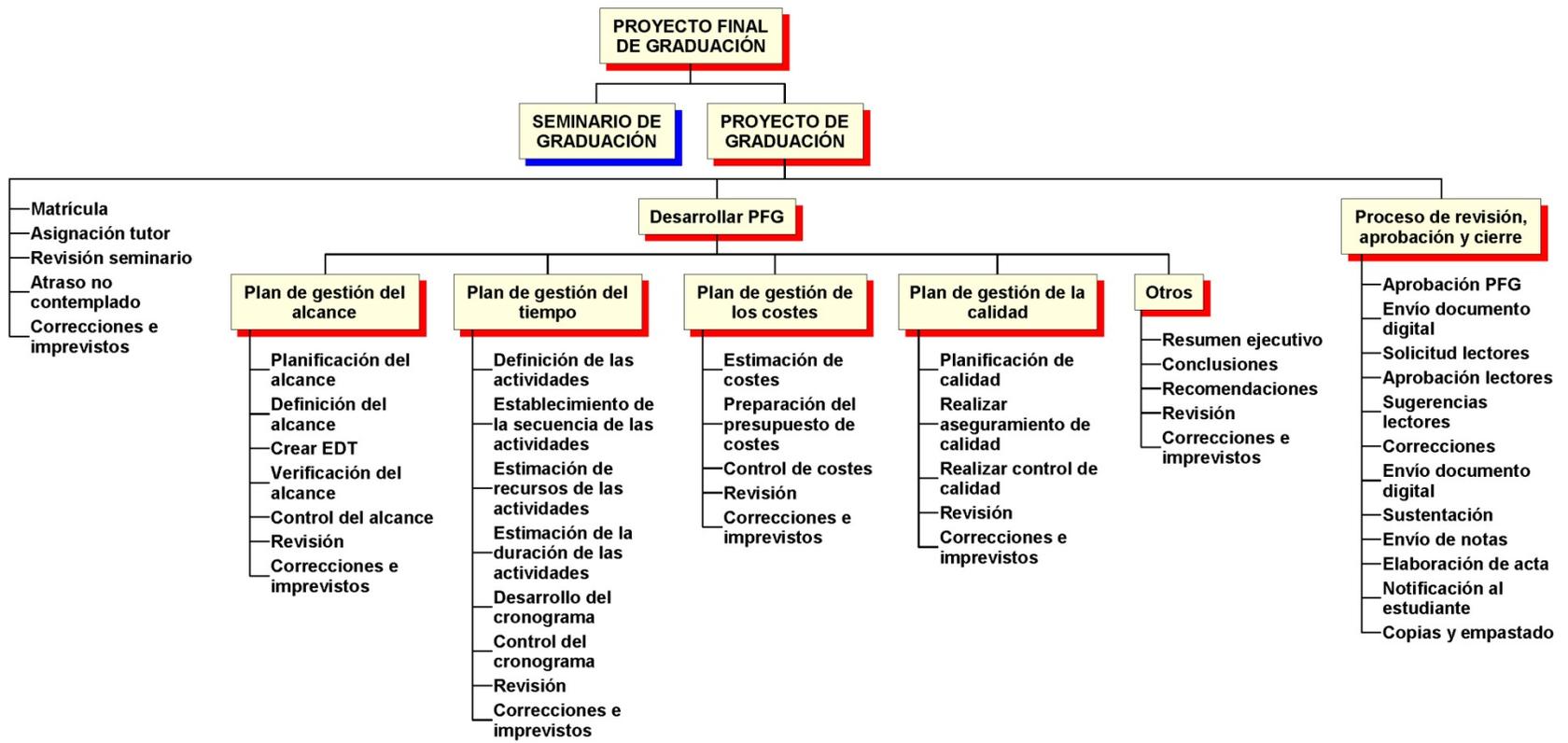
- Estimación de recursos de las actividades.
  - Estimación de la duración de las actividades.
  - Desarrollo del cronograma.
  - Control de cronograma.
3. Plan de gestión de los costes que contiene los puntos:
- Estimación de costes.
  - Preparación del presupuesto de costes.
  - Control de costes.
4. Plan de gestión de la calidad que contiene:
- Planificación de calidad.
  - Realizar aseguramiento de calidad.
  - Realizar control de calidad.
- 

## 8.5 EDT DEL PFG.

---







- Matrícula
- Asignación tutor
- Revisión seminario
- Atraso no contemplado
- Correcciones e imprevistos

- Planificación del alcance
- Definición del alcance
- Crear EDT
- Verificación del alcance
- Control del alcance
- Revisión
- Correcciones e imprevistos

- Definición de las actividades
- Establecimiento de la secuencia de las actividades
- Estimación de recursos de las actividades
- Estimación de la duración de las actividades
- Desarrollo del cronograma
- Control del cronograma
- Revisión
- Correcciones e imprevistos

- Estimación de costes
- Preparación del presupuesto de costes
- Control de costes
- Revisión
- Correcciones e imprevistos

- Planificación de calidad
- Realizar aseguramiento de calidad
- Realizar control de calidad
- Revisión
- Correcciones e imprevistos

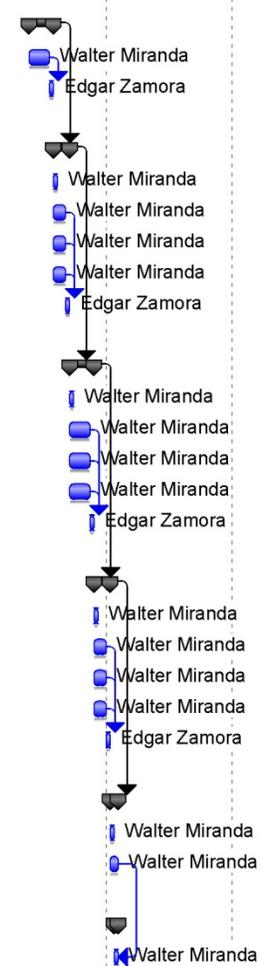
- Resumen ejecutivo
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Revisión
- Correcciones e imprevistos

- Aprobación PFG
- Envío documento digital
- Solicitud lectores
- Aprobación lectores
- Sugerencias lectores
- Correcciones
- Envío documento digital
- Sustentación
- Envío de notas
- Elaboración de acta
- Notificación al estudiante
- Copias y empastado

## 8.6 CRONOGRAMA DEL PFG.

---

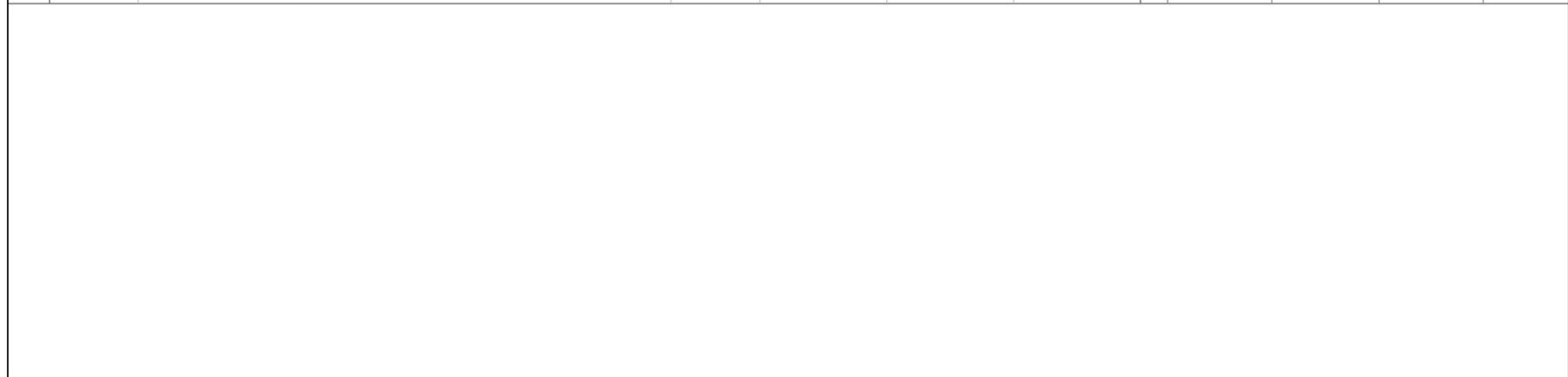
ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Sep '08		Oct '08		Nov '08		Dec '08							
							24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23
1	1	<b>PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN</b>	289 days	Fri 12/09/08	Wed 01/07/09		[Gantt bar for Project Final de Graduación]													
2																				
3	1.1	<b>SEMINARIO DE GRADUACIÓN</b>	22 days	Fri 12/09/08	Fri 03/10/08		[Gantt bar for Seminario de Graduación]													
4																				
5	1.1.1	Entregable 1	6 days	Fri 12/09/08	Wed 17/09/08		[Gantt bar for Entregable 1]													
6	1.1.1.1	Título del proyecto	5 days	Fri 12/09/08	Tue 16/09/08		[Gantt bar for Título del proyecto]													
7	1.1.1.2	Revisión	1 day	Wed 17/09/08	Wed 17/09/08	6	[Gantt bar for Revisión]													
8																				
9	1.1.2	Entregable 2	4 days	Thu 18/09/08	Sun 21/09/08	5	[Gantt bar for Entregable 2]													
10	1.1.2.1	Correcciones entregable 1	1 day	Thu 18/09/08	Thu 18/09/08		[Gantt bar for Correcciones entregable 1]													
11	1.1.2.2	Acta del proyecto	3 days	Thu 18/09/08	Sat 20/09/08		[Gantt bar for Acta del proyecto]													
12	1.1.2.3	Estructura detallada de trabajo	3 days	Thu 18/09/08	Sat 20/09/08		[Gantt bar for Estructura detallada de trabajo]													
13	1.1.2.4	Cronograma	3 days	Thu 18/09/08	Sat 20/09/08		[Gantt bar for Cronograma]													
14	1.1.2.5	Revisión	1 day	Sun 21/09/08	Sun 21/09/08	11,12,13	[Gantt bar for Revisión]													
15																				
16	1.1.3	Entregable 3	6 days	Mon 22/09/08	Sat 27/09/08	9	[Gantt bar for Entregable 3]													
17	1.1.3.1	Correcciones entregable 2	1 day	Mon 22/09/08	Mon 22/09/08		[Gantt bar for Correcciones entregable 2]													
18	1.1.3.2	Introducción	5 days	Mon 22/09/08	Fri 26/09/08		[Gantt bar for Introducción]													
19	1.1.3.3	Marco teórico	5 days	Mon 22/09/08	Fri 26/09/08		[Gantt bar for Marco teórico]													
20	1.1.3.4	Marco metodológico	5 days	Mon 22/09/08	Fri 26/09/08		[Gantt bar for Marco metodológico]													
21	1.1.3.5	Revisión	1 day	Sat 27/09/08	Sat 27/09/08	18,19,20	[Gantt bar for Revisión]													
22																				
23	1.1.4	Entregable 4	4 days	Sun 28/09/08	Wed 01/10/08	16	[Gantt bar for Entregable 4]													
24	1.1.4.1	Correcciones entregable 3	1 day	Sun 28/09/08	Sun 28/09/08		[Gantt bar for Correcciones entregable 3]													
25	1.1.4.2	Esquema de resultados	3 days	Sun 28/09/08	Tue 30/09/08		[Gantt bar for Esquema de resultados]													
26	1.1.4.3	Resumen ejecutivo	3 days	Sun 28/09/08	Tue 30/09/08		[Gantt bar for Resumen ejecutivo]													
27	1.1.4.4	Bibliografía	3 days	Sun 28/09/08	Tue 30/09/08		[Gantt bar for Bibliografía]													
28	1.1.4.5	Revisión	1 day	Wed 01/10/08	Wed 01/10/08	25,26,27	[Gantt bar for Revisión]													
29																				
30	1.1.5	Entregable 5	2 days	Thu 02/10/08	Fri 03/10/08	23	[Gantt bar for Entregable 5]													
31	1.1.5.1	Correcciones entregable 4	1 day	Thu 02/10/08	Thu 02/10/08		[Gantt bar for Correcciones entregable 4]													
32	1.1.5.2	Documento final	2 days	Thu 02/10/08	Fri 03/10/08		[Gantt bar for Documento final]													
33																				
34	1.1.6	Entregable 6	1 day	Fri 03/10/08	Fri 03/10/08		[Gantt bar for Entregable 6]													
35	1.1.6.1	Acta firmada	1 day	Fri 03/10/08	Fri 03/10/08	32FF	[Gantt bar for Acta firmada]													



Project: PFG - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			

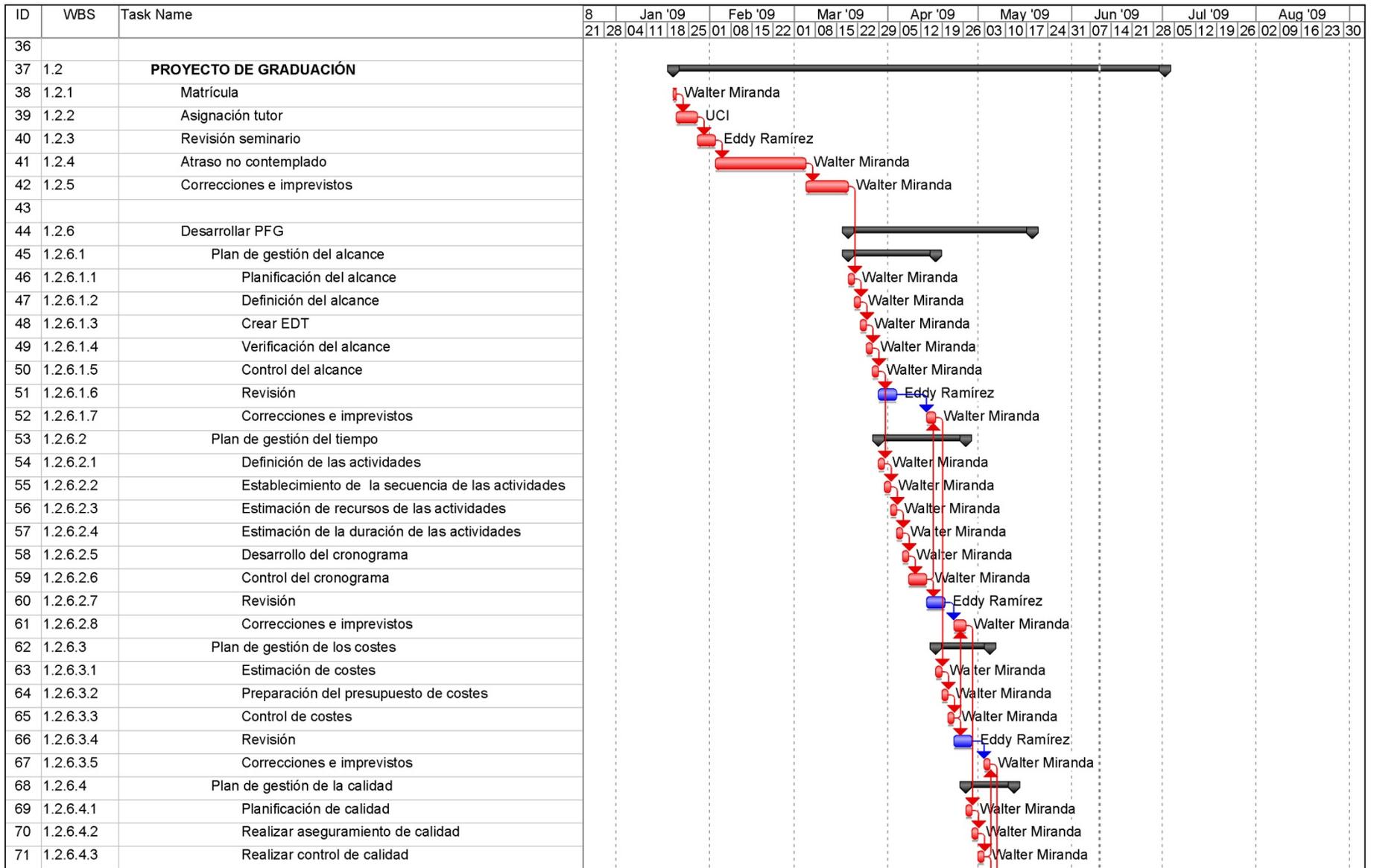


ID	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Sep '08			Oct '08			Nov '08			Dec '08			
							24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16
72	1.2.6.4.4	Revisión	6 days	Sun 03/05/09	Fri 08/05/09	71													
73	1.2.6.4.5	Correcciones e imprevistos	2 days	Mon 11/05/09	Tue 12/05/09	72,77													
74	1.2.6.5	Otros	14 days	Tue 05/05/09	Mon 18/05/09														
75	1.2.6.5.1	Resumen ejecutivo	2 days	Tue 05/05/09	Wed 06/05/09	67													
76	1.2.6.5.2	Conclusiones	2 days	Thu 07/05/09	Fri 08/05/09	75													
77	1.2.6.5.3	Recomendaciones	2 days	Sat 09/05/09	Sun 10/05/09	76													
78	1.2.6.5.4	Revisión	6 days	Mon 11/05/09	Sat 16/05/09	77													
79	1.2.6.5.5	Correcciones e imprevistos	2 days	Sun 17/05/09	Mon 18/05/09	78,73													
80																			
81	1.2.7	Proceso de revisión, aprobación y cierre	74 days	Sun 19/04/09	Wed 01/07/09														
82	1.2.7.1	Aprobación PFG	3 days	Tue 19/05/09	Thu 21/05/09	79													
83	1.2.7.2	Envío documento digital	1 day	Fri 22/05/09	Fri 22/05/09	82													
84	1.2.7.3	Solicitud lectores	1 day	Sun 19/04/09	Sun 19/04/09	79FS-1 mon													
85	1.2.7.4	Aprobación lectores	1 day	Sat 23/05/09	Sat 23/05/09	84,83													
86	1.2.7.5	Sugerencias lectores	12 days	Sun 24/05/09	Thu 04/06/09	85													
87	1.2.7.6	Correcciones	12 days	Fri 05/06/09	Tue 16/06/09	86													
88	1.2.7.7	Envío documento digital	1 day	Wed 17/06/09	Wed 17/06/09	87													
89	1.2.7.8	Sustentación	5 days	Thu 18/06/09	Mon 22/06/09	88													
90	1.2.7.9	Envío de notas	1 day	Tue 23/06/09	Tue 23/06/09	89													
91	1.2.7.10	Elaboración de acta	1 day	Wed 24/06/09	Wed 24/06/09	90													
92	1.2.7.11	Notificación al estudiante	1 day	Thu 25/06/09	Thu 25/06/09	91													
93	1.2.7.12	Copias y empastado	6 days	Fri 26/06/09	Wed 01/07/09	92													



Project: PFG - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			





Project: PFG - Cronograma Date: Wed 10/06/09	Task		Rolled Up Task		External Tasks	
	Critical Task		Rolled Up Critical Task		Project Summary	
	Progress		Rolled Up Milestone		Group By Summary	
	Milestone		Rolled Up Progress		Deadline	
	Summary		Split			



