

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



---

**“GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LA  
CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO  
SECTOR I DISTRITO LA ESPERANZA. TRUJILLO”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**AUTORA:**

**Br. ROSA NELLY VASQUEZ RUIZ**

**ASESOR:**

**Ms. MANUEL ALBERTO VERTIZ MALABRIGO**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2019**

**MIEMBROS DEL JURADO**

-----  
**Dr. OSWALDO HURTADO ZAMORA**  
**PRESIDENTE**  
**CIP: 63712**

-----  
**Ms. JORGE ANTONIO VEGA BENITES**  
**SECRETARIO**  
**CIP: 78666**

-----  
**Ing. TITO ALFREDO BURGOS SARMIENTO**  
**VOCAL**  
**CIP: 82596**

-----  
**Ms. MANUEL ALBERTO VERTIZ MALABRIGO**  
**ASESOR DE TESIS**  
**CIP: 71188**

# **Presentación**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la carrera profesional de Ingeniería civil para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, se pone a vuestra disposición la presente tesis titulada:

“GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SECTOR I. DISTRITO LA ESPERANZA. TRUJILLO”

La presente tesis contó con el asesoramiento del Ing. Manuel vertiz Malabrigo; y por su naturaleza, es del nivel de investigación descriptiva, basada en el método científico, habiendo seguido los pasos y procedimientos normados en la metodología de la investigación científica.

## **DEDICATORIA**

**A MIS PADRES, QUIENES CON  
SUS CONSEJOS Y APOYO TOTAL  
HICIERON REALIZADA MI META.**

**A MIS HERMANOS QUE SERVIRÁ  
COMO EJEMPLO, PARA SU  
SUPERACION.**

**ROSA NELLY**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento profundo a todos los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo y en especial a Mi asesor, quien en forma permanente y oportuna me asesoró desde el inicio hasta la culminación de la presente tesis.

**LA AUTORA**

## RESUMEN

El presente trabajo, es una propuesta de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2015, para Ejecución de Obras de Alcantarillado Sanitario el cual a través de un plan de implementación en la Empresa contratista Consorcio MBC; se aplicó y demostró su eficacia en el Control de una obra de Alcantarillado Sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de Redes de Alcantarillado, en el Sector I del Distrito de La Esperanza en Trujillo.

Esta propuesta, fue consecuencia del conocimiento del estado situacional de la aplicación de la Gestión de la Calidad en obras públicas de Alcantarillado Sanitario, en ejecución, y su influencia con el control de obras. Para conocer el estado situacional se realizó encuestas a ingenieros residentes, supervisores e inspectores de obras en ejecución, en diferentes puntos de la Provincia de Trujillo, el cual resultó que un alto grado de desconocimiento del concepto de gestión de la calidad, así como su influencia en el Control de Obras.

Esta propuesta justifica su importancia, debido a que representa un modelo de Sistema de Gestión de la Calidad que pretende cubrir, la escasa utilización de la Gestión de la Calidad en obras por parte de empresas constructoras en el ámbito nacional. En el Marco Conceptual se desarrolló las bases teórico científicas de las 2 variables del estudio; Gestión de la Calidad y el Control de Obras de Alcantarillado Sanitario.

La Metodología de Investigación corresponde al Planteamiento del problema, formulación de la Hipótesis, levantamiento de información, análisis e interpretación de datos, comprobación de la hipótesis y conclusiones.

Seguidamente se procedió a implementar un SGC propuesto en el presente estudio en la empresa, Consorcio La Esperanza y en la obra “Instalación de redes de alcantarillado en el Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo”, Para ello se realizó un Plan de implementación que incluyó el análisis de factores emergentes y el seguimiento durante 2 meses de su funcionamiento, lográndose obtener un estado moderadamente aceptable del Sistema de Gestión de Calidad en el control implantado.

Siendo la Calidad una arista del Control de obras, al igual que el Costo y Tiempo, se demostró que, sin un Sistema de Gestión de calidad en el control de obras de alcantarillado Sanitario, dichos factores (Costo y Tiempo), los retrabajos y en general las no conformidades y sus costos de no calidad asociados, son significativos. Luego de la inclusión del Sistema de Gestión de calidad en el control de obras de alcantarillado Sanitario (SGC) se redujo notablemente hasta alcanzar un estado aceptable definido por el propio Sistema de Gestión de calidad en el control de obras de alcantarillado (SGC).

## **ABSTRACT**

The present work is a proposal for a Quality Management System based on ISO 9001: 2015, for the Execution of Sanitary Sewer Works, which through an implementation plan in the Consorcio MBC Company; it was applied and demonstrated its effectiveness in the Control of a Sanitary Sewer Project and its impact on the success of the construction and installation of Sewer Networks, in Sector I of the District of La Esperanza in Trujillo.

This proposal was the result of knowledge of the situational status of the application of Quality Management in public works of Sanitary Sewerage, in execution, and its influence with the control of works. In order to know the situational status, surveys were conducted to resident engineers, supervisors and inspectors of works in execution, in different points of the Trujillo Province, which resulted in a high degree of ignorance of the concept of quality management, as well as its influence in the Control of Works.

This proposal justifies its importance, because it represents a model of Quality Management System that aims to cover, the limited use of Quality Management in works by construction companies in the national scope. In the Conceptual Framework, the theoretical and scientific bases of the 2 study variables were developed; Quality Management and Control of Sanitary Sewer Works.

The Research Methodology corresponds to the Approach of the problem, formulation of the Hypothesis, information gathering, analysis and interpretation of data, verification of the hypothesis and conclusions.

Next, a QMS proposed in the present study was implemented in the company, Consorcio La Esperanza and in the work "Installation of sewerage networks in Sector I. La Esperanza District. Trujillo ", For this an implementation plan was made that included the analysis of emerging factors and the monitoring during 2 months of its operation, achieving a moderately acceptable status of the Quality Management System in the implemented control.



Quality being an edge of works control, as well as cost and time, it was demonstrated that, without a quality management system in the control of sanitary sewer works, said factors (cost and time), the rework and in general, nonconformities and their associated non-quality costs are significant. After the inclusion of the Quality Management System in the control of sanitary sewerage works (SGC), it was significantly reduced until reaching an acceptable state defined by the Quality Management System itself in the control of sewerage works (SGC).

# INDICE

Presentación .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen .....	vi
Abstract .....	viii
<b>CAPÍTULO I : INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
Realidad problemática .....	1
Formulación del Problema .....	6
Objetivos General y Específicos .....	6
<b>CAPÍTULO II : MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>11</b>
Antecedentes de la Investigación.....	11
Investigaciones Internacionales .....	13
Investigaciones Nacionales .....	15
Bases Teóricas.....	18
Definiciones conceptuales.....	19
Hipótesis.....	39
Variables .....	39
Glosario de términos .....	40
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPITULO IV : RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>
Estructura de la Metodología .....	56
Etapas del proceso de seguimiento y control .....	76
Control de calidad .....	62
Empresas que participan en la Ejecución y control de la obra.....	63
<b>CAPÍTULO V : DISCUSIÓN .....</b>	<b>72</b>
<b>CAPÍTULO VI : CONCLUSIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>CAPÍTULO VII . RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>CAPITULO VIII : REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

#### 1.1. REALIDAD PROBLEMATICA.

SEDALIB SA., es una empresa que, mediante su Plan Maestro, contempla la ampliación, renovación y mejoramiento de redes de agua potable y alcantarillado en zonas críticas, donde la infraestructura sanitaria, no existe, es provisional o ha sobrepasado su tiempo de vida útil. (SEDALIB. 2018).

Las redes de alcantarillado, instalados en el sector I de la Esperanza requieren renovación debido a que se encuentran en mal estado por tener una antigüedad de más de 35 años las tuberías existentes de alcantarillado son de C.S.N, los cuales han pasado su vida útil y actualmente presenta deterioro generalizado. El deterioro viene ocasionados atoros frecuente, malos olores, presencia de vectores, contaminación del medio ambiente, etc., motivo por lo que los vecinos de las diversas calles, han dejado sentir su disconformidad, solicitando un mejor servicio. (SEDALIB 2018).

La falta de gestión de proyectos, se llega a la recurrencia de errores en las obras de alcantarillado sanitario. Una gestión de calidad es importante porque garantiza que el servicio de entrega del producto al cliente sea el esperado, como es el caso de la renovación de las redes de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza. (Salazar C. Francisco. 2011).

La falta de planificación, falta de aseguramiento y falta de control de calidad no existe el cumplimiento de ciertos parámetros para cumplir con los estándares de calidad de las obras de alcantarillado sanitario, desde el control de los materiales, la producción y evaluación del proyecto. (Muñoz A. Roberto. 2011)

El gerente general de Sedalib, dio a conocer que en la provincia de Trujillo se requiere el cambio de 70 km de tubería de desagüe “principalmente en los distritos que fueron afectados por el desborde de las quebradas”. Destacó que la Entidad Prestadora de Servicio (EPS) ha coordinado los proyectos de cambio de redes en las ciudades, con las municipalidades locales, los cuales han sido entregados ante

la Autoridad Nacional para la Reconstrucción para su financiamiento. (SEDALIB. 2018)

Así mismo Se requiere invertir más de 60 millones de soles en el cambio de tuberías de desagüe en Trujillo, principalmente de los grandes colectores. Se ha realizado el diagnóstico de la situación de las redes y se han presentado fichas tanto al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como al Organismo Técnico de Administración de los Servicios de Saneamiento (OTTAS). Se han venido haciendo gestiones, de las cuales se han recibido respuestas favorables. (SEDALIB 2018)

De parte de la OTASS tiene un compromiso de apoyo de casi 19 millones de soles, que no solo incluye cambio de redes. También está el compromiso con la KFW, que es la cooperación alemana con la que esperamos cristalizar algunos proyectos. (SEDALIB. 2018).

El gerente general de Sedalib, detalló que la empresa de agua potable ingresó hace varios meses a un periodo de austeridad, pues con el fenómeno del Niño costero, se redujeron los ingresos. “A nivel de presupuesto nosotros estamos bien, nuestra ejecución presupuestal va bien, sin embargo, la preocupación es que los ingresos han disminuido notoriamente. Si nuestros ingresos han disminuido, entonces el nivel de gasto también debe disminuir. Los únicos gastos que se van a respetar son aquellos que afectan directamente al servicio” (SEDALIB.2018)

**Ante esta problemática, es importante darle atención y hacer Gestión de la calidad en el Control de Obras de alcantarillado sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado sector I. La Esperanza. Trujillo.**

Esta tesis será enfocada a la gestión de proyectos utilizando como “Guía el Project Management Body of Knowkledge (PMBOK - 2012)” con respecto a la gestión de calidad.



### **2.1.2. Características problemáticas**

- Falta de información sobre Gestión de la calidad en el Control de Obras de Alcantarillado sanitario.
- La falta de aportación de ideas de las diferentes áreas para la mejora continua en la planificación, ejecución, control y seguimiento no hay mejoras en los procesos considerados en la planificación de las obras de alcantarillado sanitario.
- La falta de planificación no se pueden considerar todas las áreas que participan de forma directa e indirecta en el desarrollo del proyecto, como son las áreas de recursos humanos, calidad, riesgos, comunicaciones, etc. Los cuales tienen un importante rol para llevar con éxito el desarrollo del proyecto y poder obtener el producto final.
- Al No tener una programación lineal, no se logra un mayor control del avance diario de la obra, así como también un mayor control de los gastos y con la planificación propuesta el objetivo es avanzar la obra con un mínimo de trabajos rehechos.

### **2.1.3. Análisis de características problemáticas**

- Las redes de alcantarillado, instalados en el sector I de la Esperanza requieren renovación debido a que se encuentran en mal estado por tener una antigüedad de más de 35 años las tuberías existentes de alcantarillado son de C.S.N, los cuales han pasado su vida útil y actualmente presenta deterioro generalizado.
- Actualmente No se toman en cuenta las restricciones que puedan presentar las actividades de las diferentes etapas del proyecto, para prever planes de contingencia oportunas.
- Actualmente no hay eficiencia en la evacuación de las aguas servidas en el área del proyecto.

#### 2.1.4. Definición del problema

- Al inicio de la construcción e instalación de redes de alcantarillado sanitario surgen problemas con respecto a la calidad de las instalaciones y se presentan redes instaladas con pendiente diferente en un mismo tramo, fugas, roturas, construcción de buzones no de acuerdo a la altura calculada hidráulicamente, sino por decisiones políticas; se presentan, por ejemplo, aniegos, fisuras, cangrejeras, segregaciones y flexiones. El principal motivo de estas dificultades radica en la falta de una gestión de proyectos con respecto a la calidad de las obras de alcantarillado sanitario.
- Una de las herramientas que nos brinda gran ayuda en la gestión de proyectos es la “Guía del Project Management Body of Knowledge” (PMBOK-2016), la cual usa una metodología con diez áreas de desempeño. Una de estas es la de “Gestión de Calidad”, la cual se dedica a la planificación, realizar un aseguramiento y control.
- Esta herramienta nos permite desarrollar de manera correcta y clara el manejo de la calidad de las obras de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.

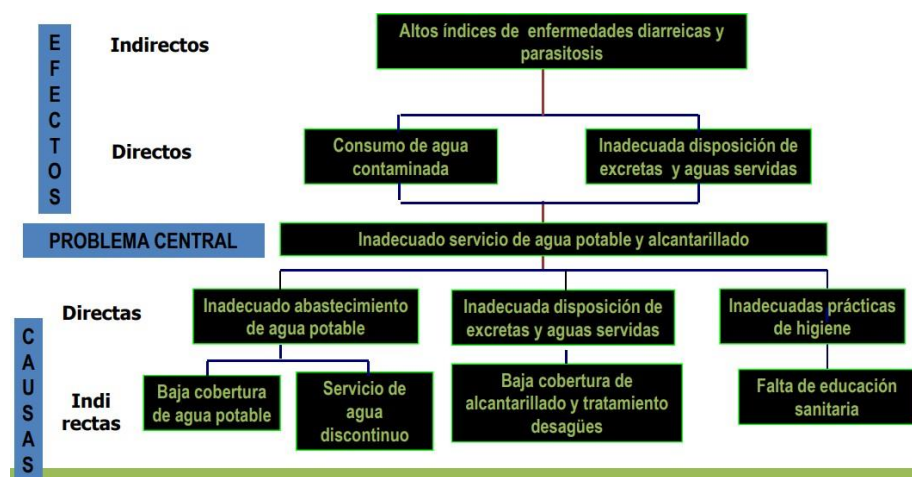


Figura N° 03 : Causas, problema central y efectos del inadecuado servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

Fuente: MEF. 2017.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera la implementación de una gestión de calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario, influenciará en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado sanitario?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar la Gestión de la Calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario para asegurar el éxito de la construcción e instalacion de redes de alcantarillado sanitario.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la Planificación para la gestión de calidad en las obras de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza.
- Realizar el aseguramiento la gestión de calidad en las obras de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza.
- Controlar la gestión de calidad en las obras de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza.

## **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Importancia de la investigación**

Este proyecto se justifica por que el problema global que se quiere resolver es la escasa Gestión de la Calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado, sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.

Uno de los principales objetivos en la ejecución de este proyecto es mantener la seguridad durante los procesos de construcción y funcionamiento de las redes de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.



Es por ello que la Gestión de la Calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado, sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo. se justifica ya que utilizaremos la guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) -2016; la cual es una herramienta que nos brinda gran ayuda en la gestión de proyectos y usa una metodología con diez áreas de desempeño. Una de estas es la de “Gestión de Calidad”.

#### **1.4.2. Viabilidad de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es viable y se puede poner en marcha ya que se cuenta con información bibliográfica necesaria para poder desarrollar los objetivos planteados.

La investigación se desarrollará a través de fuentes de información físicas, digitales (libros, tesis e información relacionada con el tema de investigación).

Por otra parte, se tendrá facilidad de acceso a la obra de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo para la recopilación de datos, mediciones para la identificación y recolección de datos.

La recopilación de datos se realizará durante el periodo de ejecución del caso en investigación, estos son necesarios para la elaboración e interpretación de los resultados.

Se cuenta con la disponibilidad de una metodología y herramientas que permita realizar el estudio para la Gestión de la calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado, sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.

Bajo este contexto, este estudio de investigación permitirá ayudar a tomar decisiones e iniciar otras investigaciones que promuevan la Gestión de la Calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario.

**TESIS : “GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SECTOR I. DISTRITO LA ESPERANZA. TRUJILLO”**

Así mismo se cuenta con el asesoramiento adecuado para la presente investigación.

**Tabla N° 01 : Transferencia económica para proyectos de agua y alcantarillado por departamentos, en el Perú.**

**Fuente : Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento**



**PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**  
Fecha de actualización: 09 de Mayo 2018

Proyectos de Agua y Saneamiento transferidos por departamento

Agosto 2016 - 07 de Mayo 2018

Departamento	Proyectos		Beneficiarios <sup>1)</sup>		Monto Ejecutado y/o Transferido	
	N°	%	S/.	%	S/.	%
Amazonas	58	5.9%	45,140	4.9%	107,083,369	3.3%
Ancash	58	5.9%	30,373	3.3%	154,939,323	4.7%
Apurímac	53	5.4%	45,281	4.9%	185,649,428	5.6%
Arequipa	21	2.1%	35,320	3.8%	70,256,747	2.1%
Ayacucho	62	6.3%	70,672	7.6%	196,970,888	6.0%
Cajamarca	116	11.8%	61,510	6.6%	351,309,904	10.7%
Callao		0.0%		0.0%		0.0%
Cusco	53	5.4%	48,600	5.2%	138,519,308	4.2%
Huancavelica	54	5.5%	34,063	3.7%	140,811,207	4.3%
Huánuco	68	6.9%	53,363	5.8%	210,251,218	6.4%
Ica	23	2.3%	13,284	1.4%	60,425,112	1.8%
Junín	32	3.2%	23,742	2.6%	176,418,848	5.4%
La Libertad	96	9.7%	96,833	10.4%	322,536,536	9.8%
Lambayeque	27	2.7%	44,680	4.8%	143,434,390	4.4%
Lima	20	2.0%	18,338	2.0%	64,166,837	2.0%
Loreto	33	3.4%	45,727	4.9%	106,218,966	3.2%
Madre de Dios	4	0.4%	832	0.1%	8,298,049	0.3%
Moquegua	3	0.3%	6,970	0.8%	18,444,411	0.6%
Pasco	16	1.6%	13,460	1.5%	47,480,930	1.4%
Piura	35	3.6%	55,156	5.9%	146,299,941	4.5%
Puno	79	8.0%	96,746	10.4%	295,056,256	9.0%
San Martín	44	4.5%	53,622	5.8%	233,980,085	7.1%
Tacna	10	1.0%	7,978	0.9%	45,465,505	1.4%
Tumbes	13	1.3%	14,872	1.6%	35,414,975	1.1%
Ucayali	7	0.7%	10,476	1.1%	26,962,242	0.8%
<b>Total</b>	<b>985</b>		<b>927,036</b>		<b>3,286,394,275</b>	

MÁS DEL 68% DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EJECUCIÓN SE ENCUENTRAN EN LOS DEPARTAMENTOS CON MAYOR INCIDENCIA DE POBREZA

Departamento	N° de proyectos	Incidencia de pobreza 2016	Monto Ejecutado S/.
Cajamarca	116	48.2%	351,309,904
Huancavelica	54	44.7%	140,811,207
Amazonas	58	39.7%	107,083,369
Apurímac	53	38.2%	185,649,428
Ayacucho	62	37.5%	196,970,688
Pasco	16	35.8%	47,480,930
Puno	79	34.8%	295,056,256
Loreto	33	34.2%	106,218,966
Huanuco	68	32.7%	210,251,218
Piura	35	30.7%	146,299,941
La Libertad	96	24.5%	322,536,536
San Martín	44	23.5%	233,980,085
Ancash	58	21.7%	154,939,323
Cusco	53	20.4%	138,519,308
Junín	32	17.5%	176,418,848
Lambayeque	27	14.8%	143,434,390
Tacna	10	14.6%	45,465,505
Ucayali	7	12.7%	26,962,242
Tumbes	13	11.9%	35,414,975
Lima	20	11.1%	64,166,837
Callao		10.6%	
Moquegua	3	9.6%	18,444,411
Arequipa	21	8.3%	70,256,747
Madre De Dios	4	7.5%	8,298,049
Ica	23	3.0%	60,425,112
<b>Total general</b>	<b>985</b>	<b>20.7%</b>	<b>3,286,394,275</b>

Fuente: MVCS - PNSU, INEI

Más de 2,110 mlls. de soles, invertidos en departamentos con incidencia de pobreza superior al 24% .

### **1.4.3. Viabilidad de la investigación**

Se cuenta con los recursos propios de la tesista, la información del asesor, así como también la obra de alcantarillado sanitario en el Sector I. La Esperanza y con el tiempo necesario y planificado para realizar la presente Tesis.

## **1.5. ALCANCE**

El alcance del proyecto es el siguiente :

- ✓ Estudio topográfico del Sector I , Distrito de La Esperanza.
- ✓ Suministro e instalación de 1,660.42 ml de tubería PVC SN4 UF DN200 mm. (8”).
- ✓ Suministro e instalación de 1246.72 ml de tubería PVC SN4 UF DN250 mm. (10”).
- ✓ Construcción de 51 buzones de concreto con las siguientes características:
- ✓ Instalación de 341 conexiones domiciliarias con tubería PVC DN 160mm SN4 tipo UF (2593.60 ml), incluye sus accesorios y cajas domiciliarias., la pendiente de instalación será mínimo de 8 m/km.
- ✓ Estudios hidráulicos y las redes de alcantarillado sanitario y buzones del sector I, Distrito La Esperanza.
- ✓ Diseño y planos de las redes de alcantarillado del Sector I , Distrito de la Esperanza



Figura N° 04 : Redes de Alcantarillado Sector I. La Esperanza.

## 1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Existen en nuestro país, experiencia reciente en la aplicación de la Gestión de la calidad en el control de Obras de alcantarillado sanitario y su aplicación de gestión en Trujillo, en redes de alcantarillado. Sector I. Distrito La Esperanza y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.

Igualmente, la gestión de la calidad va en crecimiento en razón que la norma ISO 9001: 2015; se está informando en todos los niveles y su cumplimiento es tarea de todas las empresas y en especial del recurso humano.

## CAPITULO II MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las redes de alcantarillado, instalados en el sector I, del Distrito de la Esperanza requieren renovación debido a que se encuentran en mal estado por tener una antigüedad de más de 35 años las tuberías existentes de alcantarillado son de C.S.N, los cuales han pasado su vida útil y actualmente presenta deterioro generalizado.

El deterioro viene ocasionando atoros frecuentes, malos olores, presencia de vectores, contaminación del medio ambiente, etc., motivo por lo que los vecinos de las diversas calles, han dejado sentir su disconformidad, solicitando un mejor servicio.

El proceso para obtener la calidad requerida de los productos y actividades en nuestros días se remonta a inicios de la evolución del hombre. La búsqueda de la calidad y perfeccionamiento de las actividades diarias, hacían que el hombre tomara como prioridad la calidad sobre todas las cosas. Esto con el fin de mejorar la calidad de vida y supervivencia en su entorno. Sin ir muy lejos, la historia universal como en la historia peruana, las grandes autoridades insertaban leyes y reglas que delimitaban las actividades, desde las más sencillas a las más complejas con el fin de llegar a un fin óptimo de calidad. (Alfaro, O., 2008).

Un episodio importante fue la revolución industrial donde se comenzó a implementar la especialización laboral. Esto se debió en gran parte a la sectorización del trabajo, ya que el trabajador desde este punto solo tuvo a su cargo la fabricación de una parte del producto, necesitando una capacitación en dicha tarea. Por otro lado, las horas excesivas de trabajo hacían que no se llegara a tener la calidad esperada de los productos. Con el tiempo se implementó la revisión de los productos para garantizar la calidad esperada. (Gutarra, M., 2002).

Un gran ejemplo del uso de la calidad es la nación del Japón con los llamados “Círculos de Calidad”, los cuales se implementaron hace décadas. En la actualidad en el Perú las empresas industriales, entidades públicas aplican este método para obtener productos de calidad y reducir los costos de fabricación. Pasó por un largo periodo de desarrollo para que en mayo de 1963 se llevará a cabo la “Primera Conferencia de Círculo de Control de Calidad” en Japón. Kaoru Ishikawa planteo el “Círculo de Control de Calidad” con el fin de llegar a tener un producto de calidad, y con esto satisfacer los requerimientos de los clientes. Esto se puede aplicar al sector de la construcción para obtener edificaciones de calidad. (Gutarra, M., 2002).

La construcción e Instalación de redes de alcantarillado sanitario, en nuestro país está amenazada por los autoconstrucciones y autoinstalaciones informales, la compra de materiales de baja calidad, y falta de criterio al construir e instalar redes de alcantarillado sanitario. Las obras de saneamiento son una de las partes importantes de las edificaciones, ya que cumple la función de sostener y soportar la buena operatividad y funcionamiento de las redes de alcantarillado sanitario.

## **2.2. REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

El Proyecto en el Sector I , Distrito de la Esperanza, tiene como meta siguiente:

- Suministro e instalación de 1,660.42 ml de tubería PVC SN4 UF DN200 mm. (8”).
- Suministro e instalación de 1246.72 ml de tubería PVC SN4 UF DN250 mm. (10”).
- Construcción de 51 buzones de concreto con las siguientes características:
  - Cuerpo de concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .
  - Espesor del cuerpo de 20cm.
  - Techo de concreto armado  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con fierro corrugado de ½” para buzones de  $D_i=1.20 \text{ m}$ .
  - Tapa de concreto armado  $F'c=350 \text{ kg/cm}^2$ ., con dispositivo antirrobo.
- Instalación de 341 conexiones domiciliarias con tubería PVC DN 160mm

SN4 tipo UF (2593.60 ml), incluye sus accesorios y cajas domiciliarias., la pendiente de instalación será mínimo de 8 m/km.

-Las cajas para conexiones domiciliarias serán de concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>. y Marco y tapa de concreto armado. Su ubicación será en la vereda del predio con una separación mínima con respecto al agua de un *1.00 m. si no existiera vereda se construirá una losa de 1.0 x 1.0 x 0.10 m.*

Por este motivo se da la importancia del caso a la calidad del producto, en especial el proyecto de renovación de las redes de alcantarillado sanitario en el Sector I. Distrito La Esperanza. Trujillo.

### **2.3 PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA**

El Plazo de ejecución de la obra será de: 120 días calendario.

### **2.4. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

**MONTERO FERNÁNDEZ-VIVANCOS, Guillermo (2017). Valladolid, realizo una investigación: “DISEÑO DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTO”.** en la que concluye en lo siguiente:

- La bibliografía sobre el uso de indicadores en proyectos valora la eficacia de esta práctica en el éxito de éstos. La bibliografía generalmente valora la utilidad y eficacia de este tipo de uso en el éxito de los proyectos; pero solo analiza su aplicación en casos concretos que no son el seguimiento de la ejecución del proyecto, como son la evaluación de proyectos, el análisis del valor ganado o la evaluación de proyectos. Por esta razón, este estudio define un marco de actuación concreto para su aplicación.
- Los proyectos requieren la toma de decisiones y el uso de indicadores permite tener una base para ésta. La toma de decisiones es un aspecto inherente de la gestión de proyectos y desarrollar e implementar un cuadro de indicadores vinculados a su gestión permite conocer el

progreso del mismo, sus puntos débiles, la eficiencia del proyecto y establecer las acciones adecuadas que permitan el cumplimiento de los objetivos

- El uso de indicadores en los proyectos tiene una amplia variedad de enfoques, siempre hablando dentro de un marco de medición del rendimiento del mismo. Medir permite entender lo que ocurre en el proyecto, introducir y focalizar mejoras y evaluar sus consecuencias, conocer su rentabilidad y productividad, seguir los riesgos, integrar los cambios del proyecto, direccionar o re-direccionar los distintos planes.

**TAPIA IDROVO, José Lino (2014).** Ecuador. Realizo una investigación: “GESTION DE LA CALIDAD PARA EL CONTROL DE OBRAS DE SANEAMIENTO”, que llego a las siguientes conclusiones:

- Los servicios de saneamiento en el Ecuador no cubrían las necesidades de los habitantes en el pasado y no lo hacen en el presente. Una situación de alto riesgo para uno de los países con más alto índice de crecimiento poblacional de una región que crece a velocidad acelerada. En comparación con los países vecinos, son unos de los más antitécnicos, obsoletos e ineficientes; y muy lejos de la técnica, automatización y respeto por el medioambiente de los países del primer mundo.
- Le empresa de agua potable y alcantarillado de Santo Domingo de los Colorados es ineficiente.
- El servicio de agua potable en Santo Domingo, con su programa de racionamiento, conculca los derechos consagrados en la Constitución vigente sobre el acceso a los servicios básicos.



- Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad.
- Se ha visto que las personas que generalmente dirigen esta vital empresa son colocadas allí como pagos de cuotas políticas y no por sus cualidades y conocimiento; por la EPMAPA-SD han pasado muchos gerentes en poco 109 tiempo, lo que no ha permitido una gestión planificada que dé resultados en el tiempo.

## 2.5. ANTECEDENTES NACIONALES

**CHÁVEZ AGUILAR Fernando Javier (2015).** de la Pontificia Universidad Católica del Perú Realizo una investigación: “SIMULACION Y OPTIMIZACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN EL ALCANTARILLADO URBANO”, que llego a las siguientes conclusiones:

- En zonas urbanas, el tiempo de concentración será el tiempo que tarda una gota de lluvia en llegar hasta cada buzón desde el punto más alejado, es decir tendría tres recorridos típicos, desde el centro del pavimento a la cuneta, de la cuneta al sumidero y dentro del conducto hasta el buzón.
- El tiempo de traslado en el conducto se calculará con la velocidad mínima admisible que hace que el tiempo de traslado sea el mayor.
- Para efectos de evaluación se considerará que el área de drenaje para cada buzón está constituida por un 40% de

techos y pistas con  $C = 80.0$  y por 60% de zonas permeables (jardines, patios).

**HUAROTO CASQUILLAS, Enrique Eduardo (2015);** realizo una investigación: “Gestión de la calidad para el control de obras de saneamiento”. que llego a las siguientes conclusiones:

- El Área de Calidad del Proyecto deberá asegurar que todos los equipos utilizados en el Proyecto cuenten con el certificado de calibración vigente. Para ello, llevará un control para tener identificados y controlados todos los equipos utilizados dentro del Proyecto.
- Desviación u omisión en el desarrollo del (sub)proceso de conformación del entregable que no necesariamente ha concluido. Se emplean también como recordatorios de futuras actividades preventivas asociadas a la conformidad del entregable o al SGC, las que se relacionan con los riesgos para la calidad que pueden convertirse en no conformidades futuras.
- Trabajo que se hace debido a no haber realizado la actividad correctamente la primera vez, también se considera re-trabajo a los cambios continuos que se hacen y el trabajo duplicado entre personas. La causa más frecuente es la necesidad de hacer correcciones para resolver defectos o no cumplimientos de los estándares establecidos con el objetivo de conseguir una conformidad en la aceptación formal de los entregables.

**QUICAÑO ROJAS Fedrich Henry (2014);** realizo una investigación “APLICACIONES DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA LA PRIORIZACIÓN DE ACCIONES DE GESTIÓN Y PROYECTOS EN LA EPSASA – 2014” que llego a las siguientes conclusiones:

- Se logró optimizar costos y contar con un listado de proyectos de acuerdo a la realidad de la Epsasa, al mejorar el porcentaje de morosidad, calidad y eficiencia del servicio, infraestructura, Gestión y administración de la empresa, política institucional, cumplimiento de la normativa y disminuir las conexiones de instalaciones clandestinas utilizando los principios básicos de la teoría de restricciones.
- Al priorizar los nueve (9) proyectos, se realizó un presupuesto total de S/. 5'550,131.39 mediante la metodología de la teoría de restricciones. El mismo que es menor a los S/ 23'333,470.00 del programa de inversiones de EPSASA del Plan Maestro optimizado (PMO).
- Las mejores medidas implantadas al aplicar la TOC compatibles con el PMO de la Epsasa fueron priorizar los proyectos: Reempadronamiento de conexiones (Actualización de Catastro Comercial), Ampliación de conexiones de agua potable, Instalación de medidores nuevos, Ampliación de conexiones de alcantarillado, Renovación de medidores, Actualización de catastro técnico y comercial y compra de software para las dos ciudades.
- Se identificó las restricciones del sistema correspondientes a las características específicas de la Epsasa, tales como: medidores defectuosos, inexistencia de medidores, catastro comercial desactualizado, no se realiza detección adecuada de conexiones clandestinas. Se propone los nueve (9) proyectos, con el fin de cumplir con los indicadores del PMO y ejecutar los proyectos en el plazo establecido. Asimismo, luego de un período de 5 años realizar un ajuste para actualizar los datos y verificar si aparece una nueva restricción.
- Existen restricciones operativas como el de mayor número de medidores y mayor equipamiento con tecnología, restricciones financieras ya que cuenta con baja liquidez financiera y

restricciones administrativas que son los procedimientos administrativos que se deben de seguir.

## **2.6. BASES TEÓRICAS**

### **2.6.1. Componentes del sistema de alcantarillado sanitario**

- Colectores secundarios
- Colectores principales
- Interceptores Emisores)
- Cámaras de inspección (buzones)
- Estaciones de bombeo
- Conexiones domiciliarias

### **2.6.2. Criterios de diseño del sistema de alcantarillado sanitario**

- Contribución al Sistema de alcantarillado: 80%
- Cálculo hidráulico: Se hace con el Caudal Máximo Horario (Q<sub>mh</sub>).
- Diseño para la conducción del caudal máximo al 75 % del diámetro de la tubería.
- Las tuberías no deben tener diámetros menores de 100 mm.
- Pendiente: Las pendientes mínimas de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza.
- La máxima pendiente será la que corresponde a una velocidad de 5 m/s.
- Ubicación: En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola línea principal.
- Cámaras de inspección: La separación máxima entre cámaras se establece en función al diámetro de la tubería

**Tabla N° 02 : Diámetro de tubería y distancia máxima en sistema de alcantarillado sanitario**

**Fuente : Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.**

<b>Diámetro de la tubería (mm)</b>	<b>Distancia máxima (m)</b>
<b>100 - 150</b>	<b>60</b>
<b>200</b>	<b>80</b>
<b>250-300</b>	<b>100</b>
<b>Diámetros mayores</b>	<b>150</b>

## **2.7. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **2.7.1. PROYECTO (PMBOK, 2016)**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Asimismo, se puede poner fin a un proyecto si el cliente (cliente, patrocinador o líder) desea terminar el proyecto.

### **2.7.2. EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO (PMBOK, 2012)**

Un ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Estas fases son generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases se pueden desglosar en objetivos funcionales o parciales, los resultados intermedios o entregables, hitos específicos dentro del alcance general del trabajo, o la disponibilidad financiera.

El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, la industria o la tecnología empleada. PMBOK (2012). Ver figura N°



Figura N° 05 : Niveles típicos de costo y dotación de personal en el ciclo de vida del proyecto.

Fuente : Guía del PMBOK (2016).

### 2.7.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK, 2016)

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco grupos de procesos son:

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y control.
- Cierre.

Dirigir un proyecto por lo general implica, aunque no se limita a:

- Identificar requisitos.
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados en la planificación y la ejecución del proyecto.

- Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados.
- Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras:
  - El alcance.
  - La calidad.
  - El cronograma.
  - El presupuesto.
  - Los recursos.
  - Los riesgos.

#### **274. GUÍA DEL PMBOK - 2016 (Project Management Body of Knowledge)**

“La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía del PMBOK-2012) proporciona las directrices para la dirección de proyectos individuales y define los conceptos de gestión de proyectos relacionados. También describe la gestión del ciclo de vida del proyecto y sus procesos relacionados. Cada proyecto crea un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque los elementos repetitivos pueden estar presentes en algunos productos entregables del proyecto y actividades, esta repetición no cambia las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas pueden ser construido con los mismos materiales o similares, y por los mismos o diferentes equipos. Sin embargo, cada proyecto es único con una ubicación diferente, un diseño diferente, diferentes circunstancias y situaciones, diferentes interesados, y así sucesivamente.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe:

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.

- Utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos.
- Establecer y mantener una comunicación adecuada y el compromiso con los interesados.
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados.
- Equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado

## **2.7.5. GESTIÓN DE CALIDAD**

Según la guía del PMBOK (2012), la “Gestión de la Calidad de un Proyecto” incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. “La Gestión de la Calidad” de un proyecto implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, como también trabaja para asegurar que los requisitos del proyecto, incluyendo los requisitos del producto, se conozcan y sean validados. (PMBOK, 2016).

## **2.7.6. COMPONENTES DEL PLAN DE CALIDAD**

### **2.7.6.1. Procedimientos de control**

En los procedimientos de control son la base de datos que se obtiene de la ejecución del plan de calidad.

### **2.7.6.2. Procedimientos de gestión**

#### **a) Archivo de control de “No Conformidades”.**

Se mostrará un resumen de las “No Conformidades” en casco y las causas de cada uno de ellos que se han originado en dichas “No Conformidades”.

A partir de esas causas será necesario evaluar para poder evitar que ocurran las observaciones.



### 2.7.7. CAUDAL DE DISEÑO

- a) El caudal de diseño podrá ser obtenido mediante el método racional, el hidrograma unitario u otros procedimientos de hidrología urbana, por ejemplo, modelos de simulación hidrológica (simulación de eventos y simulación continua).
- b) El método racional podrá ser empleado para pequeñas áreas de drenaje.
- c) El hidrograma unitario, deducido o sintético (hidrograma adimensional de SCS, hidrograma de Snyder, etc), podrá ser empleado para áreas de drenaje mayores que 0,5 km<sup>2</sup>.

#### 2.7.7.1. MÉTODO RACIONAL

Para áreas urbanas, el área de drenaje puede estar compuesta de subáreas o subcuencas de diferentes características superficiales, entonces el caudal pico puede ser calculado mediante la siguiente forma de la fórmula racional:

$$Q = 0,278 \cdot i \cdot \sum_{j=1}^m C_j \cdot A_j$$

**Donde:**

- Q : Caudal pico en m<sup>3</sup>/s  
i : Intensidad de la lluvia en mm/hora  
A<sub>j</sub> : Área de drenaje de la j-ésima subcuenca en km<sup>2</sup>  
C<sub>j</sub> : Coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuenca  
m : Número de subcuencas drenadas por alcantarillas o canales.

### 2.7.8. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

El propósito de este plan es documentar y describir como serán gestionados los procesos de de adquisiciones para el proyecto, desde la identificación y el desarrollo de la documentación para las adquisiciones hasta el cierre del contrato. Observaciones: Las adquisiciones para el proyecto serán gestionadas a través de cuatro procesos.

- Planificar las adquisiciones.
- Efectuar las adquisiciones.
- Administrar las adquisiciones.
- Cerrar las adquisiciones.

## **2.2. MARCO TEORICO**

### **2.2.1.- Fundamentación Teórica**

Los diferentes proyectos de alcantarillado sanitario son construidos con el mismo fin, brindar un servicio que mejore las condiciones de salubridad de sus beneficiarios, pero cada proyecto es único, tienen diferente ubicación, distintos diseños, circunstancias y temporalidades de construcción diferentes, diferentes usuarios, diferentes dificultades entre ellas las relacionadas con la falta de capacitación y experiencia tanto de los constructores como de los fiscalizadores.

Lo anterior evidencia, la importancia que tiene la aplicación de un adecuado control durante la ejecución, de forma que la administración pública de un Gobierno Local y SEDALIB S.A; cumplan con sus objetivos en un marco de eficiencia y eficacia.

### **1.2. Antecedentes Históricos Lógicos**

Los problemas sociales y políticos que han venido enfrentando los gobiernos locales, los han obligado a buscar nuevas herramientas para cumplir con sus funciones, y para ello poco a poco han implementado tecnologías y sistemas de operación que les permitan dar respuestas innovadoras, a una población demandante; es así que se ha venido desarrollando un nuevo modelo llamado nueva gestión pública, que se refiere a una forma diferente de conceptualizar la gestión pública (Moyado, 2011).

En este modelo, “los ciudadanos deben ser vistos como los clientes de la acción del Estado, por lo que éste debe vigilar que, a través de la administración pública, se les proporcione programas, políticas y servicios públicos de alta calidad” (Torres, 2011, pág. 3).

### **1.3. Marco Conceptual**

De acuerdo a lo que establece la Constitución Política del Perú el tema de saneamiento es únicamente competencia pública o comunitaria, que serán prestados por entidades estatales como los Gobiernos Locales y SEDALIB S.A.

### **1.3.1. CRITERIOS DE ÉXITO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

En la gestión de proyectos se busca cumplir con los requisitos del proyecto por medio de “la integración estratégica de aspectos como planificación, organización y control de recursos para lo cual establece el uso de diversos enfoques y herramientas que trabajados por individual o de forma integrada contribuyan con el alcance del objetivo” (Cruz, 2015, pág. 4).

Al respecto Diez, Pérez, Gimena, & Montes, (2012) indican que en la literatura se refiere constantemente a “costos, tiempo y calidad como los criterios de éxito del proyecto” (p.4); también manifiesta que en otros estudios se indica que elaborar una lista general de criterios de éxito no es posible, ya que estos criterios cambian de un proyecto a otro.

### **1.3.2. CONTROL EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

Dentro de la administración pública el control es entendido como un proceso amplio, en el que se involucra no sólo a los responsables de hacer las respectivas evaluaciones, sino también a todos los que se interesan en sus resultados, este proceso involucra actividades para la preparación, revisión y presentación de informes de control y para el análisis de los resultados (Miranda, 2011). Mientras que Del Pozo Rivas & Dextre Flores (2012) definen al control como una función de la administración pública que ejerce su acción de control sobre los objetivos, la planeación, el desempeño de la entidad y en la ejecución de los planes.

Entonces el control que ejerce una administración pública es efectivo si tiene una estructura adecuada, es aplicado de forma continua, amparado bajo las normas institucionales en las que se establecen como realizar las actividades. Fiscalización de Obras. Un tipo de control que ejerce la administración pública de un Gobierno Local es la Fiscalización de Obras, considerada como un mecanismo de control, sinónimo de inspección, evaluación, seguimiento y vigilancia de actividades de la construcción, aplicado de acuerdo a estándares de calidad y normativas legales.

Las Secciones de Fiscalización de los gobiernos locales son las encargadas de aplicar los procesos de seguimiento y control en la construcción de proyectos de alcantarillado sanitario y en otros de construcción. En estos Departamentos su

actividad está orientada a vigilar el adecuado uso de los recursos asignados a la ejecución, la calidad por medio de la verificación de cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento del costo y el plazo, cumplimiento de buenas prácticas ambientales, de seguridad y salud ocupacional. Este proceso de seguimiento y control que se lleva a cabo en los Departamentos de Fiscalización se lo realiza aplicando la legislación vigente al respecto y las Normas de Control de la Contraloría General del Estado. Las responsabilidades del funcionario encargado de realizar la fiscalización de la construcción de un contrato público son el establecer y tomar todas las medidas necesarias para su adecuada ejecución, vigilar el estricto cumplimiento de las cláusulas contractuales, programas, cronogramas, plazos, calidad y costos previstos.

### **1.3.3. DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

Actualmente la dirección de proyectos es una disciplina de gran interés para los organismos tanto públicos como privados, desarrollada desde hace medio siglo por diversas asociaciones de gran renombre. Esta disciplina se ha convertido en una guía de importancia, al momento de gestionar un determinado proyecto, ya que los procesos que se siguen para su desarrollo pueden ser establecidos a partir de los lineamientos de un estándar y de la aplicación de una metodología.

Al respecto existe una amplia variedad de propuestas y directrices, lo cual permiten disponer de múltiples y variados modelos de trabajo. En gestión de proyectos el estándar no es el único que interviene, sino que una metodología se convierte en el instrumento final para que la conceptualización del estándar se ponga en práctica (Montes, Gimena, & Diez, 2013).

A nivel mundial existen organizaciones dedicadas al desarrollo de la práctica, la ciencia y la profesión de la dirección de proyectos, estas organizaciones han desarrollado estándares y metodologías; siendo los más nombrados: PMBOK, APMBOK, BS 6079, ISO 21500 para dirección de proyectos; el ICB dirigido a personas; P2M y PRINCE2 que se enfocan en las organizaciones (Shek, 2013).

Los estándares de gestión de proyectos son guías, desarrollados con el fin de proporcionar una serie de directrices y buenas prácticas de gestión, que sirvan de

9 ayuda para todos los miembros de un equipo gestor de proyectos (Fernández, Garrido, Perdomo, & Ramírez, 2015).

En tanto que las metodologías permiten que la adaptación de un sistema de gestión para la ejecución de proyectos sea lo más próximo a las necesidades requeridas de acuerdo a la particularidad de cada proyecto (Montes, Gimena, & Diez, 2013).

Lo anterior denota que el campo de acción de un estándar no es fijo, se puede aplicar en cualquiera área, y propone varias y distintas herramientas para cada fase del proyecto; mientras que el campo de aplicación de una metodología es concreto, y propone una herramienta concreta para cada fase del proyecto; por tanto para poder implementar o aplicar los lineamientos de un estándar como base para generar una metodología dentro de la gestión de un proyecto, se debe en primer lugar realizar un análisis sobre los requerimientos del proyecto, y sobre todo en cuanto a los conocimientos sobre dirección de proyectos que posee los miembros del equipo encargado de gestionar el proyecto en forma global o una de sus fases.

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL**

### **¿QUÉ ES LA ISO 9001?**

#### **Sistemas de Gestión de Calidad**

La **ISO 9001** es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los **Sistemas de Gestión de Calidad** de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente.

El **sistema de gestión de calidad** se basa en la **norma ISO 9001**, las empresas se interesan por obtener esta certificación para garantizar a sus clientes la mejora de sus productos o servicios y estos a su vez prefieren empresas comprometidas con la calidad.

Por lo tanto, las normas como la ISO 9001 se convierten en una ventaja competitiva para las organizaciones.

## LA NUEVA ISO 9001:2015

El 23 de septiembre de 2015, se publicó la nueva versión ISO 9001:2015. La revisión de la norma surgió por la necesidad de adaptar la norma a los tiempos actuales en los que se ven envueltas las organizaciones.

Es por esto, que los responsables o coordinadores de la calidad deberán hacer frente a: **Estructura de la norma 9001:2015**

Tras la publicación en 2012 del Anexo SL, todas las normas ISO que estén siendo elaboradas o sometidas a revisión tendrán la misma estructura.

Con esta “Estructura de Alto Nivel” la integración entre los diferentes Sistemas de Gestión ISO se verá favorecida, logrando que los tiempos y recursos invertidos en su gestión se reduzcan a niveles considerables.

La estructura de la nueva ISO 9001:2015 incluye dos nuevos requisitos:

1. Alcance
2. Referencias Normativas
3. Términos y Definiciones
4. Contexto de la Organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operación
9. Evaluación del Desempeño
10. Mejora

Además, con esta nueva estructura, algunos requisitos se han visto modificados, eliminados o se han añadido como nuevos.

Por ejemplo, la gestión de documentos y registros, que hasta el momento se localizaban en el apartado 4.2 pasa a ser el 7.5 y además adquiere el nuevo término de **información documentada**.

A nivel estructural, otro cambio se observa en el capítulo 7.4 de la actual ISO 9001:2008 “Suministro” pasa a formar parte del nuevo 8.6 “**Liberación de productos y servicios**”. La cláusula 7.4 “**Compras**” **modifica su nomenclatura**

y posición, convirtiéndose en el 8.4 “Control de los productos y servicios suministrados externamente”.

#### **Enfoque basado en procesos**

En la nueva versión, el **enfoque basado en procesos** se convierte en el apartado 4.4 “Sistema de Gestión de la Calidad y sus procesos”. Si hay algo que destacar como principal ventaja de este enfoque, hay que centrarse en el incremento de la gestión y control de las interacciones existentes entre procesos y jerarquías funcionales de cada organización.

#### **Pensamiento basado en riesgo.**

Es uno de los cambios más importantes en la nueva ISO 9001, ya que este concepto se introduce en la totalidad del sistema de gestión, es decir, durante el establecimiento, implantación, mantenimiento y mejora. Para **gestionar los riesgos** se pueden adoptar la metodología que más se ajuste a las necesidades de la empresa, por ejemplo, la norma **ISO 31000**.

#### **Acciones preventivas.**

Se elimina las **acciones preventivas** en la nueva edición de la norma ISO9001, ya que el propio Sistema de Gestión de la Calidad debe actuar como herramienta preventiva.

#### **Partes interesadas.**

Ya no sólo se habla de clientes en la ISO 9001:2015, sino que en ella se determinan los requerimientos necesarios para cumplir con las exigencias de las partes interesadas y así lo podremos ver en el apartado 4.2, “**Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**”

#### **Representante de la Dirección.**

Esta figura deja de ser obligatoria en la ISO9001:2015, se le da más importancia a la involucración de la alta dirección como vemos en el capítulo 5 “**Liderazgo**”.

#### **Gestión del conocimiento**

La gestión del conocimiento ocupa un nuevo numeral en la norma, en concreto es el 7.1.6 “**Conocimiento organizacional**”, en el que se indica que es la

organización la encargada de establecer qué conocimiento es requerido para que el Sistema de Gestión de la Calidad opere correctamente para lograr productos y/o servicios que satisfagan al cliente.

### **Procesos externalizados**

En el apartado 8.4 “**Control de los productos y servicios suministrados externamente**” se habla sobre que existe la posibilidad de subcontratar procesos o subprocesos a terceras empresas.

**Calidad:** Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio, que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades expresas o implícitas.

**Calidad Total:** Conjunto de propiedades, características y acciones que resultan en productos y servicios, para satisfacer las necesidades de los clientes, manteniéndose en evolución continua sin detenerse.

**Control de calidad Total:** Técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad, para mantener bajo control un proceso y eliminar las causas que generan comportamientos insatisfactorios, manteniéndose en evolución continua sin detenerse.

**Aseguramiento de la calidad:** Acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos.

**Especificación:** Documento que establece los requisitos con los cuales un producto o servicio debe estar conforme.

**Inspección:** Acción de medir, examinar, ensayar, comparar con calibres una o más características de un producto o servicio y su comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad.

**No conformidad:** El incumplimiento de los requisitos especificados



## **LIDERAZGO PARA LA CALIDAD.**

### **¿Qué es el Liderazgo para la Calidad?**

El liderazgo es decirle a alguien lo que debe de hacer, o es pedirle que haga algo, esperando una respuesta positiva, incluso puede ser ambas cosas y ser dirección. A los líderes se les da responsabilidades, deberes y medios para llevar a cabo sus tareas a través del poder legítimo de recompensar y castigar y se pueden considerar en el contexto de su legítima posición. Los líderes pueden surgir de los grupos y hacerse cargo, no a causa de un derecho que se les ha concedido, sino por su demostrada capacidad para influir y dirigir a las personas. En las organizaciones, los líderes son vistos como individuos y como grupo.

El liderazgo es la visión del hombre hacia puntos de vista más altos, el salto del rendimiento de un hombre a un estándar más alto, la construcción de la personalidad de un hombre más allá de sus limitaciones normales.

El liderazgo es una actividad que requiere una amplia visión de futuro que trata de discernir la competencia y los valores distintos de una organización; para articular y ejemplificar esta competencia y estos valores; para inspirar, incluso para transformar a las personas de una organización, para sentir, creer y actuar en consecuencia.

El liderazgo es una influencia interpersonal, ejercida en una situación y dirigida, a través de un proceso de comunicación, hacia el logro de un objetivo o conjunto de objetivos especificados.

El liderazgo es un intento de influir en las actividades de los seguidores, a través de un proceso de comunicación, hacia la consecución de algún o algunos objetivos. Esta definición está de acuerdo con el hecho de que el liderazgo está relacionado con la influencia.

El liderazgo es un reflejo de la motivación interna del grupo hacia el cumplimiento de un objetivo o tarea. El líder proporciona el ambiente más adecuado en el cual los miembros del grupo se sienten más cómodos, para mejorar el rendimiento y

conseguir los objetivos específicos del grupo. Sin un liderazgo de calidad claro y consistente, no se pueden tener esperanzas de éxito.

El liderazgo de calidad, basado en una extensión de los conceptos de la calidad, proporciona un método flexible para dirigir las complejas cuestiones de la gestión de la calidad que afrontan las organizaciones hoy en día. Por tanto, el liderazgo para la calidad debería convertirse en un objetivo estratégico.

**Liderazgo Estratégico para la Calidad.** La gestión de la calidad total necesita de un mayor esfuerzo de todos los integrantes de la organización para asegurar la satisfacción de los clientes de manera continua. Como complemento de la necesidad de flexibilidad en la relación con los clientes, las personas también necesitan flexibilidad para operar con el carácter de la misión de la organización que ha sido definida de los objetivos estratégicos. Conseguir el equilibrio de una aplicación del esquema de dirección mientras se permite al personal tomar decisiones, es una tarea difícil. Esta es la tarea del liderazgo estratégico para la calidad.

El poder, la responsabilidad y los compromisos compartidos no significan nada si los miembros de la plantilla van en una dirección y los directivos en otra. La paradoja aquí es que el liderazgo estratégico para la calidad implica que todos se deben desarrollar como líderes, no solo como gerentes.

Por tanto, la tarea de los directivos ha pasado a ser la de un líder en aprendizaje y la organización orientada hacia la calidad es una organización en aprendizaje. Básicamente, la dirección debe cultivar una cultura para el liderazgo desde la alta dirección hasta todos los niveles de la organización, donde se fomentan las medidas para el liderazgo basadas en equipos.

**Las Cualidades del Líder.** Las cualidades pueden verse como características particulares que supuestamente, diferencian a los líderes, de los que no lo son; se considera que son características: la inteligencia, dominio, confianza en sí mismo, conocimientos relacionados con el trabajo, gran motivación y energía. Las investigaciones de las cualidades que separan líderes eficaces, de los que no lo

son, no son todavía concluyentes. La teoría de las cualidades del líder trató de desarrollar un medio por el cual podía ser elegido un líder, ya que se presumía que las cualidades eran inherentes, eran algo con lo que se nacía, más que algo que se podía aprender.

**Las Cualidades del Comportamiento Del Líder.** Consideración: Apoyo a los subordinados. Por ejemplo, la lucha por los derechos y necesidades en mayor medida de lo que se espera normalmente, favores personales, ver a los subordinados como iguales. Estructuración de la tarea: Estructurar los roles personales y de los trabajadores. Por ejemplo, el control del puesto de trabajo de los subordinados, asegurar que los subordinados siguen las operaciones estándares y están orientados hacia las tareas.

**Como Influyen los Líderes.** Se concluye que lo que distingue a los líderes de la calidad total de los líderes comunes, es la manera en la que ellos aprenden y comprenden lo que han aprendido. Como consecuencia, los líderes de la calidad influyen en las personas por su propia naturaleza, y éste es su poder. Indican que el poder es la capacidad de afectar al comportamiento de los demás. Existen 6 formas de poder-legítimo, de recompensa, coercitivo, basado en la experiencia, informativo y de referencia. Aunque se pueden tomar las seis bases del poder de forma individual, existe un conjunto básico al que otras bases hacen referencias, estas son:

- El poder legítimo puede formar la base para el poder de recompensa, coercitivo e informativo.
- **El poder basado en la experiencia** puede formar la base para el poder informativo y el de referencia. En la organización orientada hacia la calidad, el poder legítimo no puede utilizarse de forma tan extensiva como en otras organizaciones más jerarquizadas. Sin embargo, el poder basado en la experiencia se aplicará más en la organización orientada hacia la calidad. Aquí la creación de motivación en los subordinados, o incluso en los que ocupan el mismo cargo, parece tener un mayor énfasis, donde dirigir y estimular y desempeña un papel más importante que la coacción. Parece que la organización orientada hacia la calidad usa el poder que es pertinente a su desarrollo cultural como apoyo, no como un elemento de fuerza.

**Teorías Sobre el Liderazgo.** El liderazgo se ha convertido en un concepto importante al considerar los principales cambios experimentados en los últimos años. Ahora las condiciones sociales que están vigentes en muchas comunidades, incluyendo las organizaciones, han cambiado y están cambiando drásticamente. Los clientes han cambiado y esperan que las organizaciones lo hagan de la misma forma. Por tanto, el liderazgo avala el eficaz desarrollo continuo de este cambio.

### **ECONOMIA DE LA CALIDAD.**

Todas las organizaciones hasta cierto punto, utilizan controles financieros para realizar su propia gestión, donde el grado de control es diferente, generalmente, en función del tamaño de la organización y si se trata de una compañía pública o privada. No obstante, las organizaciones usan los costes y los datos financieros para dirigir sus negocios.

Además, existen varias razones por las que el costo de la calidad debería ser considerado explícitamente en una organización.

- 1.- Un incremento en el coste de la calidad a causa del crecimiento en el uso de la tecnología.
- 2.- La relación entre los costos del ciclo de la vida con el aumento de la sofisticación de los usuarios finales.
- 3.- Internamente, un incremento del uso de los datos de los costos de la calidad para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de la calidad.

### **¿Qué son los Costos Relacionados con la Calidad?**

No existen un consenso sobre qué constituyen los costos de la calidad, solo han sido considerados como el coste de explotar un sistema de aseguramiento de la calidad (completo o en desarrollo), teniendo en cuenta quizás otros costes como los de rechazo y garantía.

El pensamiento actual, tendería hacia la aceptación de que los costos de la calidad, se producen durante el diseño, la implantación, el mantenimiento y la mejora del sistema de calidad. Además, los costos de la calidad pueden ser atribuidos a muchas actividades del trabajo de una organización. En relación con esto, los costos atraviesan los límites inter e intra-departamentales, al igual que el proceso

de desarrollo y producción del producto. Ningún departamento o grupo queda aislado y así nadie es inmune a las restricciones y oportunidades de la gestión de los costos de la calidad. La gestión de los costos significa, que la calidad es una actividad que alcanza a toda la compañía. Se admite también que los costes de la calidad, no se encuentran confinados únicamente el entorno de la organización, ya que, las actividades de los proveedores, pueden afectar a los resultados de los costos relacionados con la calidad.

**Clasificación de los Costes de la Calidad.** Los costos de la calidad se pueden clasificar como:

1. **Costos relacionados con la calidad.** Gasto incurrido en la prevención de defectos y actividades de estimación, más las pérdidas debidas a fallos internos y externos.
2. **Costos de prevención.** Costos de cualquier acción tomada para investigar, prevenir, o reducir los defectos y fallos. Los costes de prevención pueden incluir los costos de planificación, implantación y mantenimiento del sistema de control de calidad. También incluyen el diseño del proceso, el diseño del producto y servicio, y los planes de formación de los empleados.
3. **Costos de estimación.** Costes de evaluar la calidad obtenida. Los costes de estimación pueden incluir el coste de inspección, etc. Llevado a cabo durante la realización del servicio o producción del producto.
4. **Costos de fallos Internos.** Costos originados en el proceso de producción de la organización del fallo para conseguir la calidad especificada. Esto puede incluir el coste de rechazo, cambio y la inspección.
5. **Costes de fallos externos.** Costes originados desde fuera de la organización, que produce el fallo para conseguir la calidad especificada. Este término puede incluir los costes de reclamaciones de garantía, recambio y, en consecuencia, pérdidas de clientes y fondo de comercio.

El costo de la calidad, entre las muchas herramientas y técnicas disponibles para la dirección, es una de las más importantes en su búsqueda de la gestión basada en la calidad. Sin duda, el coste de la calidad es visto como una medida esencial cuando se aplica la GCT. El costo de la calidad no debería ser considerado un fin

en si mismo, si no que debería ser visto como un medio para cuantificar actividades de la calidad en un lenguaje que la alta dirección y posiblemente los accionistas puedan comprender con más facilidad.

El éxito del sistema de calidad depende de muchas otras entradas y actividades. El conocimiento de los costes de calidad, ayuda a los directivos a justificar la inversión en la mejora de calidad y les asiste en el seguimiento de la efectividad del esfuerzo realizado.

## **COSTOS DE LA CALIDAD**

### **¿Por Qué Medirlos?**

La medida de los costes de la calidad, proporciona un medio para cuantificar en términos de gestión el efecto que las actividades relacionadas con la calidad tienen sobre el funcionamiento de la organización. Esto es así, especialmente en las áreas de producción, marketing, obtención de suministros y satisfacción del cliente. Además, debería influir positivamente en los empleados y en sus actitudes hacia el sistema de la calidad, la GTC, las técnicas y proyectos relacionados con la mejora continua de la calidad. La medida de los costes de la calidad centrará su atención en áreas como estimación, prevención y fallo y es por esto que proporcionara oportunidades para la reducción de costes. Existe el peligro de que los costes de la calidad, puedan, debido a su poderoso lenguaje, convertirse en el centro de atención, en lugar de las actividades que deberían estar midiendo.

Si esto llegara a ser realidad, la dirección estaría decepcionando a sus propios clientes, empleados y su organización en conjunto. La ejecución a través de una amplia variedad de actividades relacionadas con la calidad, puede necesitar ser medida, lo que proporcionará una base para comparaciones de costes de calidad internos entre departamentos, procesos, servicios y productos. La medida de los costes de la calidad puede ser vista claramente como un paso hacia el control de la calidad y la mejora de la calidad.

**El Costo de la Calidad v/s el Coste de la Ausencia de la Calidad.** El costo de la calidad es la comprensión por los directivos, del ahorro que puede ser obtenido con la introducción de la GTC, y en particular el pequeño coste relativo de la

calidad versus el continuo coste de la ausencia de la calidad. Esto incluye el coste de implantación del sistema y la administración continua.

El costo de la calidad puede ser dividido en tres aspectos principales:

1. Costos de fallos.
2. Costos de estimación.
3. Costos de prevención.

De estos, sólo la prevención puede ser considerada como un costo de la calidad, mientras que los otros dos, son en esencia el coste de la ausencia de la calidad, donde la inspección y la corrección de errores, son el principio de trabajo para la consecución de cero defectos.

Los términos usados aquí pueden sonar más en la industria manufacturera, Sin embargo, si el servicio se considera como producto final de un proceso, esta afirmación es igualmente válida para cualquiera de los servicios al cliente encontrado.

La naturaleza intangible del servicio significa que los errores que nunca pueden ser rechazos, tendrán que ser considerados como un factor de coste. Los clientes que han quedado insatisfechos puede que no sólo nunca vuelvan, sino que incluso, puedan influir en otras personas para que no utilicen el servicio defectuoso que proporciona la compañía. Es muy difícil, si no imposible, medir las pérdidas que se producen a causa de este proceso.

Muchas organizaciones han cerrado los ojos ante estas pérdidas, parece que esto se debe a la dificultad de establecerlas. Sin embargo, si son realmente confiadas a la GCT, se reconocerá que un aspecto capaz de reducir este coste de la ausencia de calidad, es asegurar que las incidencias son reducidas a un mínimo absoluto, esto puede conseguirse a través de la apropiada formación de la plantilla en las técnicas de comunicación requeridas para que sean capaces de valorar mejor las necesidades de los clientes y llevar al máximo su satisfacción, sean clientes externos o internos.

**Los Costos Ocultos de la Calidad.** Los errores en la producción generan pérdidas, rechazos o repetición del trabajo, dando espacio a costos ocultos de la

calidad o mejor dicho de la ausencia de calidad, los cuales pueden ser visualizados como:

- 1.- El material extra necesario para ser suministrado para satisfacer este gasto extra.
- 2.- El costo de mano de obra extra y quizás horas extra.
- 3.- El costo de oportunidad de trabajar en parte por segunda vez, o en el caso de un producto rechazado, en una parte totalmente nueva.
- 4.- Los posibles retrasos en el envío definitivo del pedido.
- 5.- El incremento en el mantenimiento de la máquina y los costos de reparación.
- 6.- El incremento del riesgo de avería de las máquinas.
- 7.- La reducción de la capacidad de producción, resultante de la necesidad de producir más unidades para la producción de una cantidad dada de elementos.

Los costos ocultos de la calidad, son responsabilidades financieras, humanas y físicas, que pueden ser tratadas eficazmente a través de la aplicación de las técnicas de la GCT.

**La Gestión de los Costos de la Calidad.** El análisis de los costos de la calidad, debería ser la columna vertebral del sistema de costos de la calidad. Es aquí donde la recogida, análisis y redacción de informes, proporcionará, la información necesaria, para que las decisiones relacionadas con la calidad sean tomadas con efectividad. Pero ¿dónde se debería empezar? En este caso usar las siete viejas herramientas de la calidad, puede proporcionar una base para el análisis completo y eficaz de los costes de calidad, pero, debe presentarse una especial atención a los problemas resaltados, cualquiera que sea el resultado del análisis del costo de la calidad.

El uso excesivo de recursos vitales para la estimación en lugar de la prevención no es una buena práctica, pues muchas organizaciones han encontrado así el desastre. Los datos del costo de la calidad, deben ser extraídos de los resultados reales de las actividades de la calidad, pero, raramente se pueden encontrar datos disponibles en el formato deseado. Más a menudo, los datos del coste de la calidad, tienen que ser elaborados después de que se haya desarrollado un sistema de calidad específico.



El mensaje es que se debe prestar, una gran atención a la planificación de las necesidades y resultados de los datos del coste de la calidad, y no sólo en su análisis, sino en el uso que se hará de ellos posteriormente.

Los datos del costo de la calidad, no deberían ser usados como un medio para controlar los costos, sino como un medio para mejorar la calidad de los productos generados. Ésta ha sido desde hace largo tiempo la regla, no establecida y una de las que tipifica, por qué algunos programas de coste de la calidad fallan. Fallan por que los objetivos de la dirección no están en la línea de los requerimientos de mejora, y los directivos se desilusionan cuando el sistema no realiza lo que ellos esperaban.

La reducción de costos no tiene por qué venir específicamente del incremento de la calidad, por ejemplo, con el aumento de los costos de estimación, el costo de fallo se reduce, pero llega un momento en que el fallo se produce sin importar el costo de estimación en que se haya incurrido. No se debería emplear un gran énfasis en la reducción de costos, dirigidos a corto plazo, a través de mecanismos contables. La dirección debe gestionar calidad, no administrar, al menos en lo referido a los costos de la calidad.

## **2.4. HIPÓTESIS**

La Gestión de la calidad en el control de obras de las redes de alcantarillado sanitario, asegurará el éxito en las obras de alcantarillado sanitario.

## **2.5. VARIABLES:**

### **3.1. Variables dependientes e independientes**

3.5.1. Independiente [Y(J)]:  $j=1,2,3$

- Implementación de la gestión de la calidad en el control de obras de alcantarillado sanitario

3.5.2. Dependiente [X(i)]  $i=1$

- Impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado sanitario

2.5.3. Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Medición	Unidad	Instrumentos
Y11	PLANIFICAR LA GESTIÓN DE CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO	Unidad	m2; m3 m <sup>3</sup> /seg	Excel Cuestionarios
Y12	REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO	M3/seg Metros lineales	m2 m3/s eg m <sup>3</sup> m l	Métodos y Softwares de Ingeniería. Cuestionarios
Y13	CONTROLAR LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO	M3 MI M3/seg	M3 MI M3/s eg	Autocad S10 Excel Epanet 3.0 Cuestionarios Cuaderno de Obra
X11	ÉXITO EN LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO	TOTAL DE ERRORES DE CALIDAD EN LAS OBRAS DE A/S $\frac{\text{TOTAL DE ERRORES EN LAS OBRAS DE A/S}}{\text{TOTAL DE ERRORES EN LAS OBRAS DE A/S}} \times 100$	PORCENTAJE	Excel

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Adaptación:** Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas. En el caso de los eventos hidrometeoro lógico la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.
- **Alerta:** Estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un evento peligroso, con base en el monitoreo del comportamiento del respectivo fenómeno, con el fin de que las entidades y la población involucrada activen procedimientos de acción previamente establecidos.

- **Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- **Análisis y evaluación del riesgo:** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.
- **Calamidad pública:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la población, en el respectivo territorio, que exige al municipio, distrito o departamento ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- **Cambio climático:** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.
- **Conocimiento del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

- **Desastre:** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.
- **Emergencia:** Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.
- **Exposición (elementos expuestos):** Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- **Manejo de desastres:** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entendiéndose: rehabilitación y recuperación.
- **Mitigación del riesgo:** Medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.
- **Preparación:** Es el conjunto de acciones principalmente de coordinación, sistemas de alerta, capacitación, equipamiento, centros de reserva y albergues y entrenamiento, con el propósito de optimizar la ejecución de los diferentes servicios básicos de respuesta, como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y

convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros.

- **Prevención de riesgo:** Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.
- **Reducción del riesgo:** Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.
- **Respuesta:** Ejecución de las actividades necesarias para la atención de la emergencia como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros. La efectividad de la respuesta depende de la calidad de preparación.
- **Riesgo de desastres:** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.

- **Seguridad territorial:** La seguridad territorial se refiere a la sostenibilidad de las relaciones entre la dinámica de la naturaleza y la dinámica de las comunidades en un territorio en particular. Este concepto incluye las nociones de seguridad alimentaria, seguridad jurídica o institucional, seguridad económica, seguridad ecológica y seguridad social.
- **Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.
- **Aireación del agua.** Término para definir la acción de airear, ventilar o inyectar aire al agua cuyo efecto da lugar a la disolución de una pequeña parte de oxígeno en el agua (OD).
- **Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.
- **Aportación de aguas residuales.** Se designa al volumen de aguas residuales que genera cada persona en forma diaria, se define en l/hab/d.
- **Biosfera.** Biósfera o biosfera es el sistema material formado por el conjunto de los seres vivos propios del planeta Tierra, junto con el medio físico que les rodea y que ellos contribuyen a conformar. Este significado de “envoltura viva” de la Tierra, es el de uso más extendido, pero también se habla de biosfera a veces para referirse al espacio dentro del cual se desarrolla la vida, también la biosfera es el conjunto de la litósfera, hidrósfera y la atmósfera.
- **Capilaridad.** La capilaridad es una propiedad de los líquidos que depende de su tensión superficial la cual, a su vez, depende de la cohesión o fuerza intermolecular del líquido y que le confiere la capacidad de subir o bajar por un tubo capilar.
- **Coefficiente de aportación.** Es la relación entre Aportación de Aguas Residuales y Dotación de Agua Potable, la cual varía entre 0.7 y 0.8

- **Cuerpo receptor.** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, tratadas o no así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, el subsuelotación de agua potable. Volumen de agua potable suministrado a los habitantes por día, l/hab-d.
- **Efecto capilar.** Cuando un líquido sube por un tubo capilar (de muy pequeño diámetro), es debido a que la fuerza intermolecular o cohesión intermolecular entre sus moléculas es menor que la adhesión del líquido con el material del tubo; es decir, es un líquido que moja. El líquido sigue subiendo hasta que la tensión superficial es equilibrada por el peso del líquido que llena el tubo. Éste es el caso del agua, y esta propiedad es la que regula parcialmente su ascenso dentro de las plantas, sin gastar energía para vencer la gravedad.
- **Efecto de capilaridad.** Movimiento de un líquido como el agua en o a través de los intersticios del suelo u otros materiales porosos, como resultado de la tensión superficial.
- **INEI.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía (antes, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática).
- **Localidad rural.** Localidad con población menor a 2500 habitantes, que no es cabecera municipal.
- **Lixiviación.** La separación implica, normalmente, la disolución selectiva, pero en el caso extremo del lavado simple, consiste sólo en el desplazamiento de un líquido intersticial por otro, con el que es miscible. El constituyente soluble puede ser sólido o líquido y estar incorporado, combinado químicamente o adsorbido, o bien mantenido mecánicamente, en la estructura porosa del material insoluble.
- **NMP/100 ml.** Unidad o número probabilístico en que se determina la presencia estadística de organismos coliformes determinados como Escherichia Coli en aguas contaminadas, pueden ser totales o fecales.
- **Organismo operador.** Entidad encargada y responsable de proporcionar a una localidad los servicios del suministro de agua potable, de alcantarillado sanitario y saneamiento.
- **Reúso.** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas residuales con o sin tratamiento previo.

- **Sólidos suspendidos totales (SST).** Partículas sólidas presentes en un líquido como el agua residual donde su concentración es expresada en mg/l.
- **Saneamiento.** Recolección y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esas actividades, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.
- **Consultor:** La persona natural o jurídica que presta servicios profesionales altamente calificados en la elaboración de estudios y proyectos; en la inspección de fábrica, peritajes de equipos, bienes y maquinarias; en investigaciones, auditorias, asesorías, estudios de prefactibilidad y de factibilidad técnica, económica y financiera, estudios básicos, preliminares y definitivos, asesoramiento en la ejecución de proyectos distintos de obras y en la elaboración de términos de referencia, especificaciones técnicas y bases de distintos procesos de selección, entre otros.
- **Contratista:** El proveedor que celebra un contrato con una Entidad Licitante o Contratante, de conformidad con las disposiciones de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento.
- **Especificaciones Técnicas Ambientales:** Recopilación organizada de las normas vigentes, generales y específicas, relacionadas con los requisitos exigidos en materia de protección y conservación del medio ambiente, aplicables a la gestión de la conservación de una red vial.
- **Estudio de Impacto Ambiental-EIA:** Es una herramienta técnica de carácter legal que se realiza con el fin de identificar y evaluar las consecuencias o alteraciones ambientales que se pueden generar con la ejecución del servicio de conservación vial, sobre el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, y que establece, así mismo, las acciones de prevención y mitigación orientadas a preservar las condiciones del medio.
- **Estudios y Documentos Técnicos Referenciales:** Son los estudios y documentación técnica que estará a disposición de los Participantes en la “Sala de Datos”, previa firma del acuerdo de confidencialidad. Estos documentos constituyen la referencia básica para la formulación de las Propuestas Técnicas y Económicas de los Postores.
- **Expediente Técnico de Contratación:** Conjunto de documentos en el que aparecen todas las actuaciones referidas a la contratación del servicio de



conservación vial, desde la decisión de contratarlo hasta la culminación del contrato, incluyendo la información previa referida a las características técnicas, valor referencia, la disponibilidad presupuestal y su fuente de financiamiento.

- **Expediente Técnico:** El conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto, valor referencial, análisis de precios, calendarios de avance y fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, todos los Estudios y Disciplinas de Ingeniería desarrollados que lo sustentan o complementan.
- **Gobierno Nacional:** Es el gobierno ejercido por el Poder Ejecutivo, de acuerdo con la Constitución Política, su Ley Orgánica y la Ley de Bases de la Descentralización.
- **Obra:** Elemento físico resultado de un diseño y de la ejecución de trabajos que requieren necesariamente de un Expediente Técnico y Dirección Técnica para su realización, empleando mano de obra, materiales, equipo, o alguno(s) de éstos.
- **Obra Pública:** Obra que ejecuta en forma directa o indirecta una entidad del Estado con la finalidad de servir al público.
- **Pasivos Ambientales:** Están constituidos por los diferentes aspectos que se generaron principalmente durante el proceso constructivo (taludes inestables, fuentes de agua alteradas, cauces afectados, accesos, depósitos de material excedente, maquinaria abandonada, campamentos, losas, residuos y basura), y que al no ser mitigados adecuadamente, continúan alterando o influenciado el desarrollo de actividades socio ambientales.
- **Plan de Manejo Ambiental:** Constituye el aspecto principal del EIA y contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles identificados, con ocasión de la actividad vial. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen, están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de las obras.
- **Servicio en General:** La actividad o labor que realiza una persona natural o jurídica para atender una necesidad de la entidad, pudiendo estar sujeta a resultados para considerar terminadas sus prestaciones..

- **Entidad de Fiscalización Ambiental (EFA).**- Entidad pública de ámbito nacional, regional o local que tiene atribuida alguna o todas las acciones de fiscalización ambiental, en sentido amplio. Excepcionalmente, y por disposición legal, puede ser considerada EFA aquel órgano de línea de la entidad que se encuentre facultado para realizar funciones de fiscalización ambiental.
- **Estándar de Calidad Ambiental (ECA).**- Es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.
- **Fiscalización Ambiental.**- Acción de control que realiza una entidad pública dirigida a verificar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables de un administrado, sea una persona natural o jurídica de derecho privado o público. Comprende las acciones de fiscalización ambiental que son ejercidas por el OEFA y las EFA de acuerdo a sus competencias, y puede ser entendida en sentido amplio y en sentido estricto.
- **Fiscalización ambiental en sentido amplio:** Comprende las acciones de vigilancia, control, monitoreo, seguimiento, verificación u otras similares que se enmarcan dentro de las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción con la finalidad de asegurar el cumplimiento de obligaciones ambientales fiscalizables.
- **Fiscalización ambiental en sentido estricto:** Comprende la facultad de investigar la comisión de posibles infracciones administrativas y la de imponer sanciones y medidas correctivas.
- **Límite Máximo Permisible (LMP).**- Es la medida de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan al efluente o una emisión, que al ser excedido causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.
- **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).**- Es un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, se encuentra adscrito al MINAM y se encarga de la fiscalización, supervisión, evaluación, control y sanción en materia ambiental, así como de la

aplicación de incentivos. Es el ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.

- **Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA).**- Creado mediante Ley N° 29325, modificada por la Ley N° 30011, con la finalidad de articular las funciones de fiscalización ambiental a nivel nacional, regional y local. Valores Máximos Admisibles (VMA)

## **2.- Autoridad Nacional del Agua (ANA)**

- Autoriza los vertimientos de aguas residuales tratadas con las opiniones previas técnicas favorables de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y de la autoridad ambiental sectorial, las cuales son vinculantes.
- Verifica el cumplimiento de los ECA en los cuerpos de agua e impone sanciones y puede suspender las autorizaciones otorgadas si verifica que el agua residual tratada, puede afectar la calidad del cuerpo receptor o sus bienes asociados.
- Autoriza el reúso de agua residual, bajo previa acreditación de que no se pondrá en peligro la salud humana y el normal desarrollo de la fauna y flora o se afecte otros usos.

## **3.- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA):**

**El OEFA** ejerce funciones de evaluación, supervisión y fiscalización en lo referido al tratamiento de las aguas residuales provenientes de las actividades económicas de sectores como la mediana y gran minería, hidrocarburos en general, electricidad, procesamiento industrial pesquero, acuicultura de mayor escala, así como producción de cerveza, papel, cemento y curtiembre de la industria manufacturera.

Los titulares de las actividades económicas descritas deben cumplir con no exceder los LMP para los efluentes que generan antes de que sean descargados a la red de alcantarillado o a los cuerpos receptores. El OEFA es la autoridad facultada para supervisar directamente en estos casos, así como también de aplicar sanciones en caso se excedan los LMP.

Asimismo, como ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, supervisa la labor fiscalizadora de las EFA, entre las cuales se encuentran las municipalidades distritales y provinciales, los gobiernos regionales, la Autoridad Nacional del Agua, o los ministerios (Producción, Agricultura y Riego, etc.) que tienen la responsabilidad de supervisar el adecuado manejo de las aguas residuales respecto de las actividades económicas que se encuentran dentro del ámbito de su competencia.

## **MARCO LEGAL DEL PROYECTO**

### **Lineamiento y dispositivos ambientales**

#### **a. Constitución política del Perú**

La norma legal de mayor jerarquía del Perú es la constitución política (1993), que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Igualmente, en el título III del régimen económico, capítulo II del ambiente y los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la nación, y mediante ley orgánica se fija las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares.

Así mismo, promueve el uso sostenible de los recursos naturales. También menciona que el estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

#### **b. Ley General del ambiente**

La ley general del ambiente, ley N° 28611, fue aprobada el 13 de octubre del 2005, por el congreso de la república. La norma establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuada para el pleno desarrollo de la vida. Asegura así mismo el cumplimiento del deber a contribuir a un efectivo gestión ambiental y de proteger el ambiente, lo mismo que sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

En el marco de la política nacional del ambiente y gestión ambiental, se establece que el consejo nacional del ambiente (CONAM) es la autoridad y ente rector del sistema

nacional de gestión ambiental. Se precisa también el marco jurídico del acceso a la información ambiental y participación ciudadana y los lineamientos para las políticas sobre diversidad biológica, entre otros.

Igualmente, respecto a la protección de los conocimientos tradicionales, la promisión de biotecnología, garantizan la calidad ambiental en sus diversos aspectos (aguas, ruidos y vibraciones, emisiones, aire, residuos sólidos, etc).

Un tema importante, se refiere al régimen de responsabilidad por el daño ambiental, las sanciones y medidas correctivas, medidas cautelares, registro de buena practica e infracciones ambientales, y los medios para la resolución y gestión de conflictos ambientales.

### **c. Ley General de aguas y sus reglamentos**

La ley N° 17752, publicada el 24 de julio de 1969 es un instrumento normativo que regula el manejo de las aguas del país, asignando responsabilidades al ministerio de agricultura como autoridad de aguas y al ministerio de salud como autoridad sanitaria. Los reglamentos correspondientes a la ley son:

1. Decreto supremo N° 261-69-AP- reglamento de los títulos I, II y III del decreto ley N° 17752.
2. Decreto Supremo N° 274-69- AP/DGA- Reglamento del titulo IV “ De las Aguas Subterráneas “, D. L. N° 17752.
3. Decreto supremo N° 41-70-A- Complementación del reglamento del titulo III del D.L.N° 17752.

### **d. Ley general de servicios de saneamiento**

La ley N° 26338, publicada el 24 de julio de 1994, es un instrumento normativo que regula la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano como rural.

**e. Autoridad de aguas**

Responsable de la conservación del agua en el país y derechos de uso- Administración Técnicas de Riego del Ministerio de Agricultura y el INRENA.

**f. Autoridad sanitaria**

Responsable de la vigilancia y control de los problemas referidos a la salud ambiental y la prevención de daños a la salud frente a riesgos derivados de los agentes ambientales- Rol de supervigilancia- DIGESA y el Ministerio de Salud.

## CAPITULO III

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Tipo de Investigación, enfoque y alcance

**Por el propósito:**

Investigación Aplicada

**Por el nivel de conocimientos que se adquieren:**

Investigación Descriptiva

**Por la clase de medios utilizados para obtener los datos:**

Investigación de Campo

En los procedimientos de control son la base de datos que se obtiene de la ejecución del plan de calidad. Los datos y análisis se presentarán en los procedimientos de gestión.

**Alcance**

El alcance del proyecto es el siguiente:

- Estudio topográfico del Sector I , Distrito de La Esperanza.
- Suministro e instalación de 1,660.42 ml de tubería PVC SN4 UF DN200 mm. (8”).
- Suministro e instalación de 1246.72 ml de tubería PVC SN4 UF DN250 mm. (10”).
- Construcción de 51 buzones de concreto con las siguientes características:
- Instalación de 341 conexiones domiciliarias con tubería PVC DN 160mm SN4 tipo UF (2593.60 ml), incluye sus accesorios y cajas domiciliarias., la pendiente de instalación será mínimo de 8 m/km.
- Estudios hidráulicos y las redes de alcantarillado sanitario y buzones del sector I, Distrito La Esperanza.
- Diseño y planos de las redes de alcantarillado del Sector I , Distrito de la Esperanza.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 4.2.1. Población

- Obras de Alcantarillado Sanitario de la Provincia de Trujillo.

#### 4.2.2. Muestra

- Obra de Alcantarillado Sanitario del Sector I, comprendido por las calles Victoria, M. Toro y Zambrano, Chancay, Egipto, Jose Manuel Heredia y Psaje. Los Bardales, del Distrito de La Esperanza.

### 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.3.1. Etapa de Campo:

Esta etapa comprende de varias acciones que son desarrolladas a lo largo del tiempo de duración del estudio, entre las que podemos citar en orden cronológico son:

- Reconocimiento de la zona del Sector I, Distrito de la esperanza, mediante la observación visual y toma de imágenes.
- Estudios de topografía.
- Estudios de Hidráulica para diseño de buzones.

#### 3.3.2. Trabajos de gabinete

#### 3.3.3. Información CAD.

#### 3.3.4. Para hacer los costos y presupuestos: Software S10

### 3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

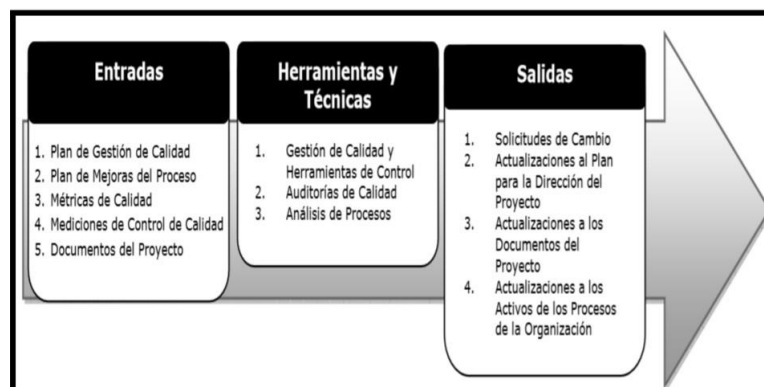


Figura N° 06: Realizar el aseguramiento de la calidad: Entradas, herramientas, técnicas y salidas.  
Fuente: guía del PMBOK .2016



Tabla N° 03 : Áreas de conocimiento del PMBOK  
Fuente: Project Management Institute, 2013.

DESCRIPCION DE LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PMBOK	
<b>1 Gestión de Integración del Proyecto</b>	actividades que logren la integración del proyecto dentro de los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos.
<b>2 Gestión de Alcance del Proyecto</b>	Incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido. Se encarga de definir y controlar lo que esta y no está definido en el proyecto.
<b>3 Gestión del Tiempo del Proyecto</b>	Tiene como principal objetivo garantizar la conclusión del proyecto a tiempo y bajo los criterios del alcance del proyecto
<b>4 Gestión de los Costos del Proyecto</b>	Incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto, y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado
<b>5 Gestión de la Calidad del Proyecto</b>	Su objetivo es garantizar que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Implementa un sistema de gestión de la calidad a través de políticas, procedimientos y procesos de planificación de calidad, aseguramiento y control de calidad, con actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, según corresponda
<b>6 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto</b>	Son los procesos que establecen los roles y responsabilidades a nivel personal o grupal de los involucrados. Se establece cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento.
<b>7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</b>	Establece los procesos requeridos para garantizar la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. Este proceso debe determinar que mecanismo se utilizara para el envío de información
<b>8 Gestión de Riesgos de los Proyectos</b>	Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto. Sus objetivos consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto
<b>9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto</b>	Establece los procesos que se refieren a la adquisición de productos, servicios o resultados necesarios requeridos por el proyecto para realizar el trabajo
<b>10 Gestión de los Interesados del Proyecto</b>	Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto

## CAPITULO IV RESULTADOS

### 4.1. ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA

Se utilizó la metodología de seguimiento y control de las actividades que se ejecutan durante la construcción de una obra de alcantarillado sanitario se considera el grupo de procesos de seguimiento y control con cinco de las diez áreas de conocimiento que establece la metodología del PMBOK para la dirección de proyectos alcance, costo, tiempo, calidad y riesgos, con el fin de poder garantizar la calidad en la construcción, y de esta forma obtener un proyecto de saneamiento básico eficiente y eficaz de modo que se las expectativas de la Entidad Contratante sean cubiertas.

En la Figura N° 07 , se muestra el esquema de la metodología de seguimiento y control a desarrollarse, en el cual se indica las etapas para la aplicación del control por parte de la fiscalización a los procesos constructivos en la obra de alcantarillado sanitario.

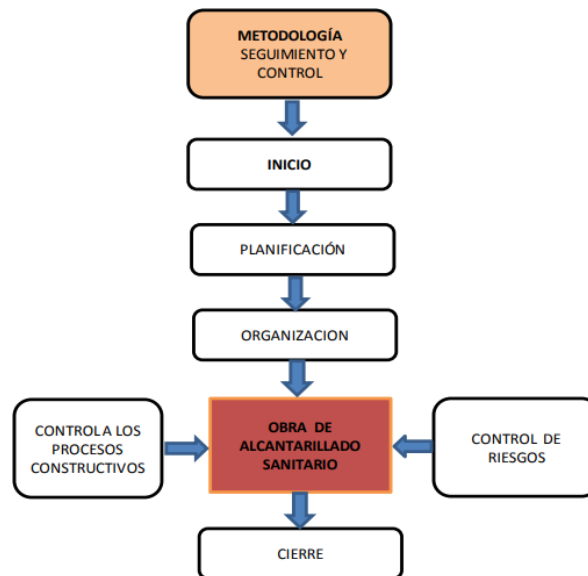


Figura N° 07: Esquema del seguimiento y control  
Fuente: Elaboración propia

## **4.2. ETAPAS DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

La metodología de seguimiento y control se encargan en concreto, de verificar y controlar si se ejecutan las actividades de la construcción de las obras de alcantarillado sanitario de acuerdo a lo planificado, si se están usando los recursos establecidos para ello, si se usa el tiempo estimado para realizar cada actividad, y por último la utilización de un sistema de control periódico de los procesos que generan valor. La metodología de seguimiento y control que va a seguir la fiscalización de una entidad pública en una obra de alcantarillado sanitario, comprende lo siguiente:

### **4.2.1. Inicio del proceso de seguimiento y control.**

El inicio del proceso de seguimiento y control se da con el inicio de la construcción de la obra. En esta fase se define el alcance de lo que comprende cómo llevar a cabo la fiscalización, organizar el personal a conformar el equipo de fiscalización, determinar a todos los involucrados en los procesos de seguimiento y control. Se nombra al director de fiscalización, que en coordinación con el contratista y el administrador del contrato firmarán el acta de inicio del proyecto.

### **4.2.2. Planificación de los procesos de seguimiento y control**

La planificación para llevar a cabo el proceso de seguimiento y control en la construcción de un proyecto de alcantarillado sanitario comprende el establecer el alcance de la responsabilidad de cada miembro del equipo de fiscalización durante el proceso de control. Los procesos establecidos en esta fase permiten trazar el plan de acción de la fiscalización que contiene la descripción de cómo y en qué momento se ejecutará la misma.

### **4.2.3. Organización de la Fiscalización**

La organización dentro del proceso de seguimiento y control comprende la distribución del trabajo entre los miembros del equipo de fiscalización y la correcta utilización de los recursos para realizar el proceso de control con el fin de conseguir una eficaz y eficiente fiscalización durante la construcción de la obra pública.

#### 4.2.4. Control a los procesos constructivos de la obra de alcantarillado

En la Tabla N° 04; se indican los procesos de seguimiento y control con sus respectivas actividades, la aplicación de herramientas y técnicas para dar seguimiento y control a los procesos constructivos de la obra de alcantarillado sanitario, y los reportes que son los resultados obtenidos luego de aplicar los procesos de control.

**Tabla N° 04 : Seguimiento a los procesos constructivos se la obra de alcantarillado sanitario**

AREAS DE GESTIÓN	SEGUIMIENTO Y CONTROL A LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE LA OBRA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.			
	PROCESOS DE CONTROL		HERRAMIENTAS / TÉCNICAS	REPORTES / RESULTADOS
	DEFINICION	ACTIVIDAD		
1. ALCANCE	1.1. Controlar el Alcance	1. Revisar la planificación para la construcción 2. Supervisar que se cumplan con requisitos contractuales	1. Analisis de Variación. 2. Verificación	1. Aprobación del plan para la ejecución 2. Solicitudes de cambio
2. PLAZO	2.1. Controlar el Cronograma	1. Supervisar las actividades de construcción 2. Control de Cronograma de actividades.	1. Observación del desempeño 2. Excel, Interpro, Microsoft Project	1. Reporte del avance del proyecto 2. Actualización del cronograma, Solicitudes de Cambio
3. COSTOS	3.1. Controlar los Costos	1. Supervisión de actividades de construcción 2. Control del Presupuesto.	1. Observación del desempeño 2. Medición de cantidades de obra	1. Solicitudes de Cambio / Ordenes de trabajo 2. Planilla de obra, reajustes, C+% aprobadas. C. Complementarios
4. CALIDAD	4.1. Controlar la Calidad	1. Control de actividades de construcción 2. Control de cumplimiento de normas de calidad y especificaciones técnicas	1. Observación del desempeño 2.1. Pruebas de tuberías 2.2 Ensayos de materiales pétreos 2.3 Pruebas de Compactación de suelos	1. Aprobación/Solicitudes de Cambio 2. Cambios/Aprobación
5. RIESGOS	5.1 Controlar los Riesgos	1. Control de cumplimiento de plan de manejo de contaminación del agua, suelo y aire. 2. Control de cumplimiento de plan de manejo de seguridad laboral e industrial 3. Control de cumplimiento de plan de manejo de seguridad Poblacional 4. Control de cumplimiento de plan de contingencia	Observación Listas de verificación	Cambios/Aprobación

#### 4.2.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto refleja, de un modo global en cómo se cumplirá con el objeto del proyecto, expresando lo más claramente posible el trabajo aproximado que se requiere y los límites del mismo. (Pellicer & Yepes, 2015, pág. 4).

##### Verificación del alcance

La descripción del alcance del proyecto, se encuentra detallado en el pliego de las condiciones contractuales, el cual señala los términos legales, administrativos, técnicos y condiciones específicas de calidad de los materiales, bajo los cuales se llevará a cabo la ejecución de la obra. Los requisitos verificados constituyen todos los medios necesarios para poder iniciar con la ejecución de la obra de alcantarillado y al mismo tiempo las actividades de seguimiento y control.

Se debe realizar la recopilación y verificación de los documentos contractuales.

Documentos contractuales del contratista:

- Contrato para la ejecución de la obra de alcantarillado sanitario, condiciones generales.
- Oferta técnica y económica presentada por el adjudicatario
- Cronograma valorado de actividades para la construcción.
- Fórmula polinómica.
- Licencia ambiental.

**Documentos de soporte:**

- Diseños, planos y detalles del proyecto de alcantarillado sanitario
- Especificaciones completas para cada uno de los rubros que constan en el presupuesto de la obra.
- Personal técnico asignado para la dirección de la obra.
- Mano de obra de acuerdo a oferta.
- Programación de uso de personal y equipos.
- Metodología de construcción
- Plan para aseguramiento de la calidad y autocontrol del constructor.
- Plan de higiene y salud ocupacional.
- Plan de seguridad industrial.
- Plan de manejo ambiental

A más de la verificación de estos requisitos es necesario para la adecuada gestión del alcance del proyecto realizar la reunión de inicio.

**REUNIÓN DE INICIO.**

Es importante llevar a cabo una reunión con todos los responsables de la construcción de la obra (empresa contratista), equipo técnico de la Fiscalización, y técnicos responsables de la gestión del proyecto en el lugar de la implantación de la obra, a fin de que se analice la situación actual del lugar y de su entorno, para que en el caso de que se plantearan modificaciones a la planificación inicial se realicen las modificaciones oportunas y la comunicación a los responsables implicados.

## **CONTROL DEL ALCANCE**

El control del alcance permite que todos los cambios solicitados durante la ejecución del proyecto y las acciones correctivas recomendadas se gestionen cuando se producen, el cual está integrado con los demás procesos de control.

Durante el control del alcance se debe identificar los problemas potenciales o actuales mediante la medida y seguimiento del desempeño del trabajo, y el comportamiento en relación a las líneas base establecidas en el alcance.

Uno de los aspectos que más afecta en el resultado del proyecto, es el cambio en uno o algunos de los términos del alcance del proyecto, originados por diversas circunstancias: omisión, solicitud de cambio por parte de los futuros usuarios, situaciones imprevistas, etc.; lo cual lleva a una inmediata variación en el costo y el plazo contractual, estas situaciones dan paso a las solicitudes de cambio. Si la solicitud de cambio solicitada es aprobada, y la misma varía el alcance del proyecto, se debe actualizar la documentación inicial pertinente.

## **HERRAMIENTAS**

El Análisis de Medición del Rendimiento es una de las herramientas que, junto con algunas técnicas para su medición, ayudará a evaluar la magnitud de las posibles variaciones que se darán durante la ejecución del proyecto.

### **4.2.4. PLAZO DEL PROYECTO**

Uno de los términos definidos en el contrato para ejecutar las obras de alcantarillado sanitario, es el plazo para la ejecución de la misma, y como requisito en los pliegos se solicita la presentación del cronograma valorado de trabajos. El contratista propone un cronograma de ejecución de acuerdo al desempeño de su equipo, el cual contiene todas aquellas actividades y tareas a desarrollar indicadas en la Figura 6. Siendo de su total responsabilidad, estimar la duración y secuencia de las actividades que conforman el cronograma.

Este cronograma, toma como la línea base el tiempo contractual; y sus avances se presentarán después de cada período establecido; por lo que si ocurrieran cambios en el proyecto que afecten esta línea base, los mismos deben ser documentados.

## **CONTROL DEL CRONOGRAMA**

Para el control del cronograma se utiliza los diagramas de Gantt, los cuales representan ayudas gráficas y visuales, que son de utilidad en aspectos de planificación y programación de carga de trabajo y programación de operaciones internas de cualquier organización (Terrazas P. R., 2011).

El cronograma valorado de trabajos (Diagrama de Gantt) que presenta el Constructor para iniciar la ejecución, es parte de los documentos contractuales por lo que será el Contratista el encargado de realizar las actualizaciones de ser necesario.

Este diagrama muestra la secuencia de ejecución de todo el trabajo, por tanto la fiscalización realizará el control del cronograma para:

- Tener una visión del estado actual del cronograma del proyecto.
- Determinar las acciones correctivas o pertinentes si el cronograma del proyecto se ha modificado en un determinado período.
- Gestionar las solicitudes de cambio en el momento en que se presentan.

## **HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL DEL CRONOGRAMA**

La herramienta más utilizada es el Diagrama de Barras Comparativas, en este diagrama se muestra dos barras para cada actividad del cronograma, una de las barras muestra el estado real y actual del proyecto, y la otra muestra el estado de la línea base del cronograma.

En el Diagrama de barras comparativas se observa cuanto se ha avanzado con el cronograma según lo planificado o en qué punto se ha producido un atraso.

### **4.2.4. COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN**

El costo para la ejecución de la obra, es el presupuesto asignado. Los pagos por cada período que deben realizarse durante la ejecución, están en función del avance real de la obra. (Cáceres, 2016, pág. 2), por lo que el monto a reconocer por cada periodo, estará respaldado con el seguimiento del cronograma valorado de trabajos.

## **CONTROL DE COSTOS**

El control de costos del proyecto consiste en:

- Determinar las causas que producen cambios en la línea base del costo.
- Analizar y aprobar los cambios solicitados.
- Establecer las acciones correctivas y preventivas ante la presencia de desviaciones.
- Registrar todos los cambios en la línea base del costo.
- Controlar que los posibles incrementos en los costos no excedan el presupuesto autorizado para el proyecto y se mantengan dentro de límites legales permitidos.

## **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

Una de las técnicas a utilizar para realizar el control de los costos del proyecto, es la técnica del valor ganado (EVT), que compara el valor acumulado del trabajo real realizado, con la cantidad del valor acumulado del trabajo programado para el período. El control de costos se puede visualizar en forma gráfica, utilizando un gráfico denominado “Curva S”, la cual contiene los datos mencionados, y proporciona una visión clara del estado del proyecto, ante lo cual si es procedente, se toman las medidas correctivas necesarias. Por medio de esta herramienta se puede analizar el avance del proyecto en una fecha específica.

### **4.2.5. CALIDAD DEL PROYECTO**

La gestión de la calidad tiene como fin el garantizar que el proyecto cumpla las características con las que se planificó; esta gestión se lleva a cabo a través de procedimientos, control de calidad, cumplimiento de los requisitos técnicos y normas de calidad en la ejecución, con la premisa de mejoramiento continuo de los procesos que se realizan durante toda la construcción de la obra.

## **CONTROL DE CALIDAD**

Durante este proceso se verifica que los estándares de calidad que el proyecto requiere se cumplan, para lo cual se establecen las actividades por las cuales se garantiza que el proyecto cumple con las normas, especificaciones técnicas, y materiales requeridos en las condiciones contractuales, del mismo modo se establece la mejora continua en este proceso, aspecto que posteriormente se evidencia en la aceptación de la Entidad Contratante. Y en el caso de que durante este proceso se encuentre situaciones que no corresponden al plan de gestión de calidad, se debe de igual forma establecer los



mecanismos pertinentes para corregir las causas que ocasionaron resultados insatisfactorios.

#### **4.2.4. RIESGOS DEL PROYECTO**

Las actividades propias del proceso constructivo de la obra de alcantarillado tales como: limpieza y desbroce, excavación para conducción y estructuras y construcción de obra civil en general, generarán impactos ambientales directos e indirectos en el ámbito de su influencia. Por tanto en la planificación del proyecto se elaboran planes de manejo ambiental que deben ser cumplidos por el equipo constructor, y ser vigilados por el fiscalizador para que se cumplan de acuerdo a lo establecido.

#### **CONTROL AMBIENTAL**

En el Control Ambiental se incluyen todas las actividades que están encaminadas a la inspección, vigilancia y control de la aplicación de las medidas de mitigación ambiental establecidos en cada uno de los planes que se definen dentro del plan de manejo ambiental para disminuir o evitar, cualquier tipo de afección al medio ambiente, a los obreros y a la población.

#### **4.2.5. CIERRE DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

EL proceso de seguimiento y control llega a su término en el momento que se realiza la recepción definitiva de la obra, que constituye la aceptación formal por parte de la Entidad Contratante de los trabajos realizados por el Constructor a través del Acta de recepción definitiva de la Obra.

#### **4.2.6. EMPRESAS QUE PARTICIPAN EN LA EJECUCIÓN Y CONTROL**

Empresa	Función	Monto ( Soles)
Consortio La Esperanza	Ejecución de la Obra	2'385,265.38
Consortio MBC	Supervisión de Obra	60,941.88



**Fotografía N° 01 : Vista de la excavación para redes de alcantarillado en el Sector I . La Esperanza. Ejecución Consorcio La Esperanza. Supervisión Consorcio MBC.**



**Fotografía N° 02 : Vista de la excavación para redes de alcantarillado en el Sector I . La Esperanza. Ejecución Consorcio La Esperanza. Supervisión Consorcio MBC.**



**Fotografía N° 03 : Vista de la excavación para redes de alcantarillado en el Sector I. La Esperanza. Ejecución Consorcio La Esperanza. Supervisión Consorcio MBC.**



**Fotografía N° 04 : Vista de la excavación para redes de alcantarillado en el Sector I. La Esperanza. Ejecución Consorcio La Esperanza. Supervisión Consorcio MBC.**

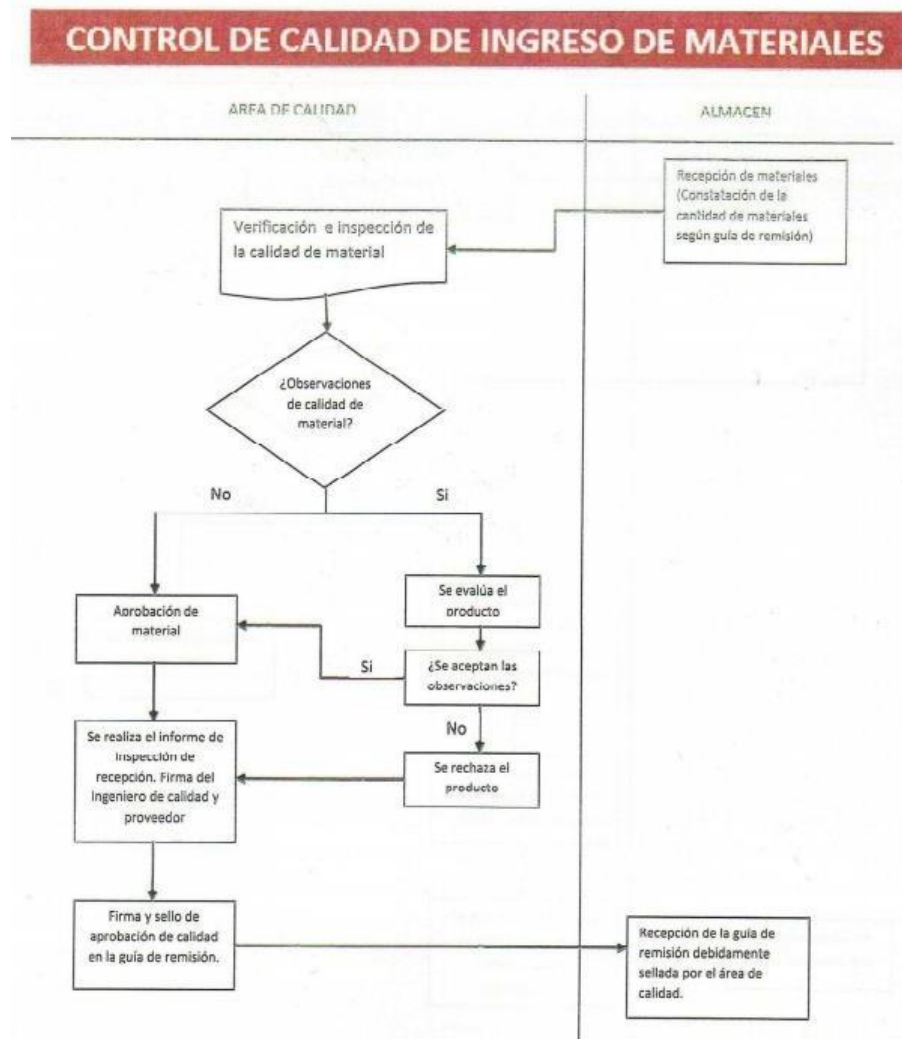


Figura N° 08 : Flujograma para el control de calidad del ingreso de materiales

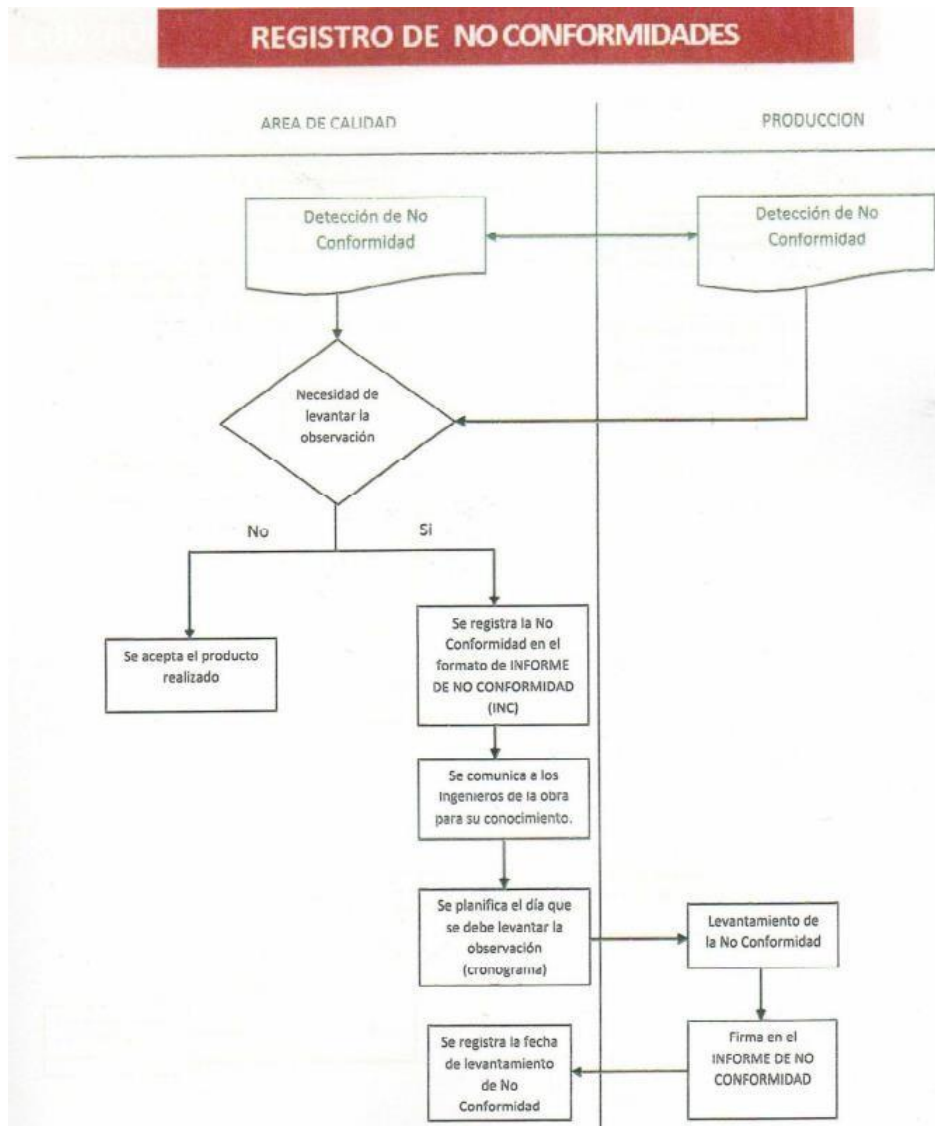


Figura N° 09 : Registro de no conformidades

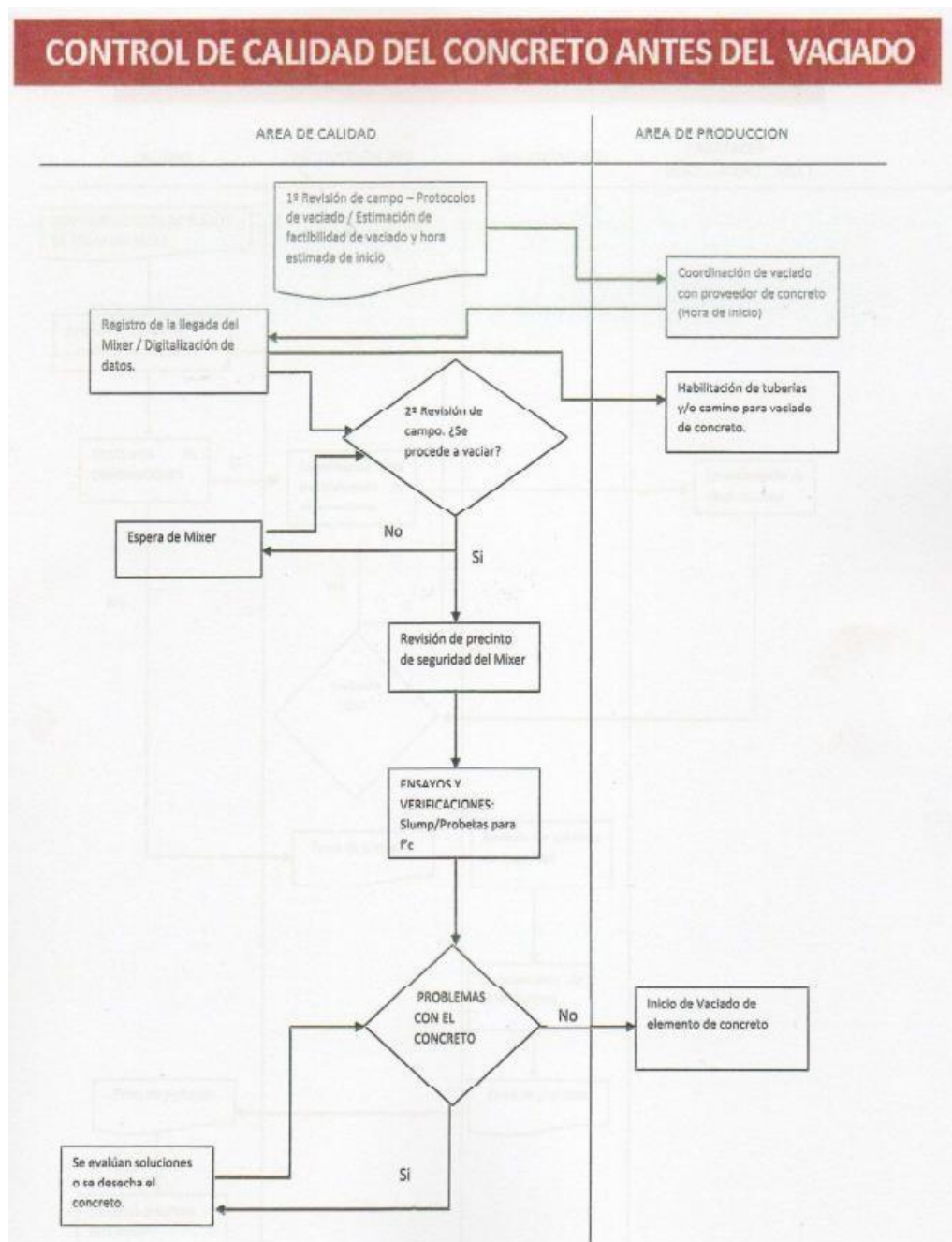


Figura N° 10 : Control de calidad del concreto antes del vaciado

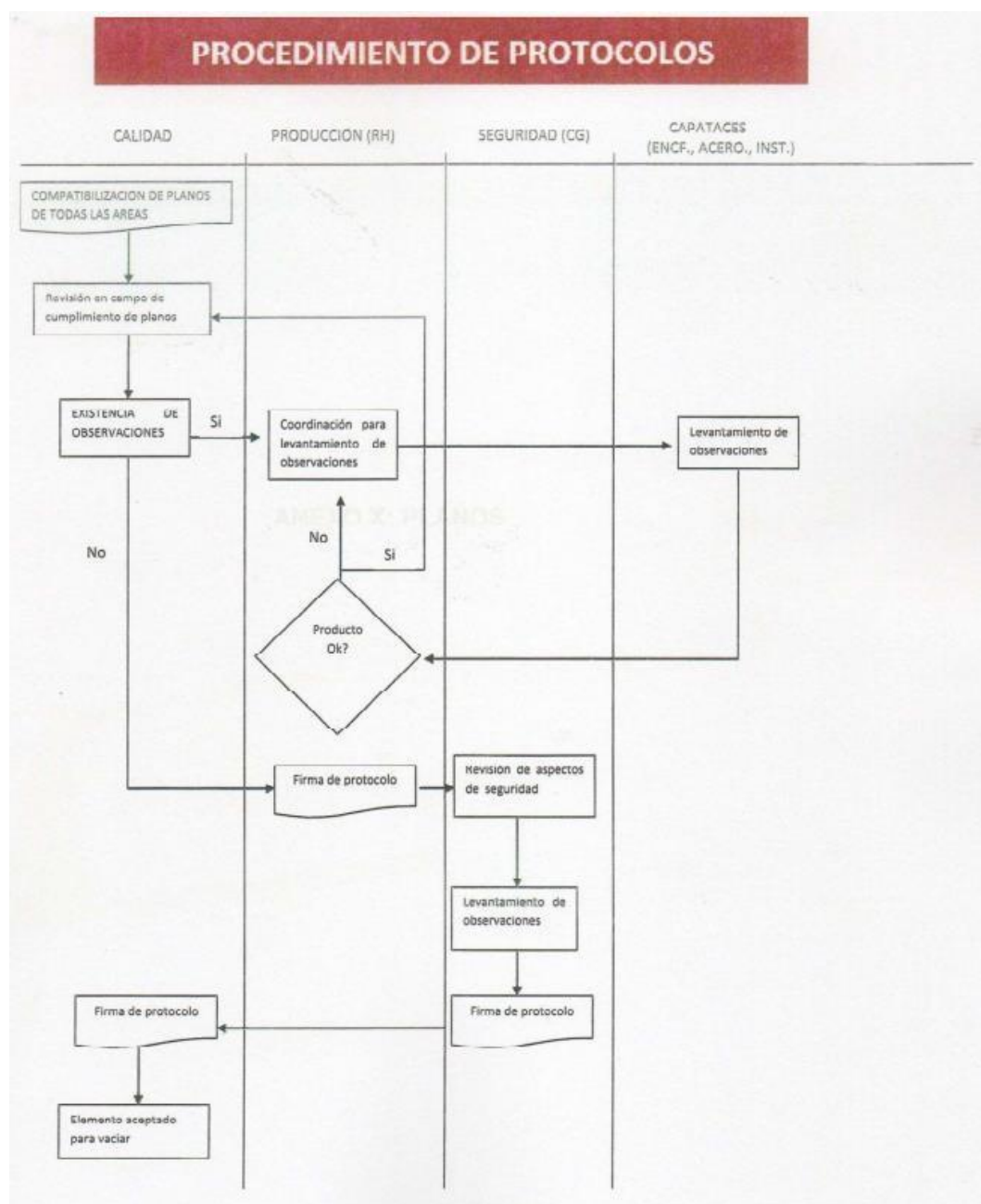


Figura N° 11 : Procedimiento de protocolos

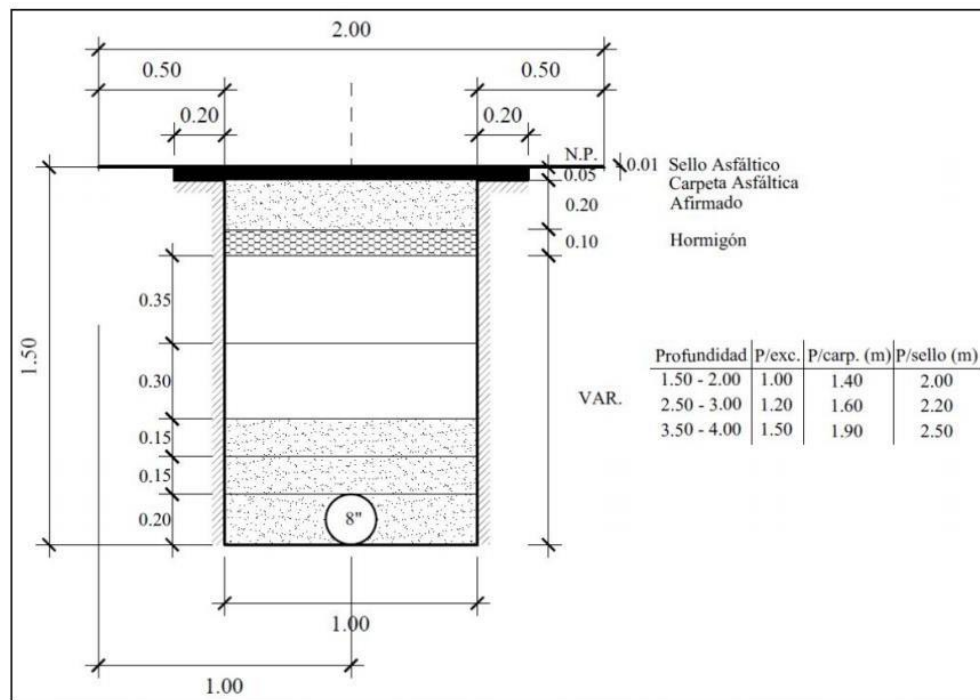


Figura N° 12 : Sello asfaltico, según detalle



**TESIS : “GESTIÓN DE LA CALIDAD EN EL CONTROL DE OBRAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SECTOR I. DISTRITO LA ESPERANZA. TRUJILLO”**

**Hoja resumen**

Obra	1101002	MEJORAMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR I - DISTRITO DE LA ESPERANZA - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD- II ETAPA
Localización	130105	LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA
Fecha Al	31/07/2018	

**Presupuesto base**

001	RED DE ALCANTARILLADO	1,269,715.54
002	PAVIMENTACION	451,806.63
	(CD) S/.	1,721,522.17
	COSTO DIRECTO	1,721,522.17
	GASTOS GENERALES (10%)	172,152.22
	UTILIDAD (10%)	172,152.22
	SUB TOTAL	2,065,826.61
	IGV (18%)	371,848.79
	PRESUPUESTO TOTAL	2,437,675.40

**Descompuesto del costo directo**

MANO DE OBRA	S/.	619,628.81
MATERIALES	S/.	729,074.89
EQUIPOS	S/.	372,808.79
SUBCONTRATOS	S/.	

Total descompuesto costo directo S/ 1,721,512.49

Nota: Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 31/07/2018

## CAPITULO V

### DISCUSION

“La ejecución de un proyecto de construcción involucra un gran número de operaciones, para transformar muchos y variados recursos mediante el trabajo conjunto de varias organizaciones; de aquí que los proyectos de construcción sean complejos de administrar” (Gonzáles, Solís, & Alcudia, 2010, pág. 4). Un proyecto se debe realizar a partir del uso de herramientas y una adecuada planificación que con reglas claras, se pueda determinar supuestos base, que disminuyan los riesgos de fracaso al realizar las tareas, por tanto la planificación se constituye en la primera actividad que debe desarrollarse para conseguir las metas establecidas (Terrazas P. R., 2011)..

Existen varios factores que durante la planificación del proyecto no pueden ser determinados con exactitud y que afectan directamente en la fase de ejecución del mismo, como el que la entidad pública no conoce todas las condiciones climáticas, geológicas, sociales, de seguridad, ambientales, de riesgos, etc., que existen en la zona a intervenir. Inicialmente tienen cierta capacidad para hacer estudios previos y planificar, pero esta capacidad es limitada, aun en situaciones que son de su absoluto control, como la asignación de recursos (Gorbaneff, Gonzáles, & Barón, 2011).

Bajo este contexto la planificación para la ejecución de un proyecto de alcantarillado sanitario, implica saber por anticipado qué hacer, cómo hacerlo, cuándo, y con qué; por tanto para realizar la gestión del seguimiento y control durante la ejecución, de forma eficiente y económica, es necesario diseñar un plan detallado de procesos estructurados.

Por tanto se considera que la planificación es una de las actividades más importantes dentro de la ejecución, ya que de esta depende en gran medida poder alcanzar los objetivos del proyecto. Para García & Urdaneta, (2010) el control en la ejecución del proyecto se inicia estableciendo un plan de línea base que indique cómo se obtendrá el alcance del proyecto dentro del plazo y del presupuesto predefinidos, así también con el establecimiento de un período de verificación

sistemático, para comparar el avance real con el planificado, y una vez que se ha obtenido la nueva información, actualizar el plan y presupuesto del proyecto, los cuales serán comparados con el plan de línea base y presupuesto para analizarlos en busca de variaciones y de esta forma determinar si el proyecto avanza o se retrasa, si ha superado el presupuesto o se encuentra por debajo del mismo.

La exploración bibliográfica en diversos artículos científicos muestra que la diversidad de propuestas y directrices contenidos en diversos estándares, guías para la dirección de proyectos a nivel mundial, permiten que en términos de aplicaciones prácticas se cuente con diferentes formas de realizar la gestión y múltiples modelos para realizar el trabajo, por tanto una metodología a partir de la guía de un estándar, se transforma en el instrumento que permite que los conceptos de un estándar puedan ser llevados a la práctica.

Resultados obtenidos de la bibliografía en cuanto al PMBOK y PRINCE2 | En la literatura se presenta al PMBOK como el estándar de mayor reconocimiento a nivel mundial en la disciplina de la administración de proyectos, en el cual se establece y desarrolla el cuerpo del conocimiento que todo profesional a cargo de la dirección de un proyecto debería conocer, en tanto que a PRINCE2 se lo presenta como una metodología con cierta estructura para la gestión de proyectos, que se centra en mejorar las probabilidades de éxito de los proyectos y en la definición de los roles y responsabilidades.

Como resultado del análisis bibliográfico realizado a los estándares del PMBOK y PRINCE2, métodos que son en gran medida mencionados en la literatura, y a partir de comparaciones realizadas anteriormente, se obtuvo un resumen comparativo de similitudes y diferencias. La ilustración de estas comparaciones, ayudarán a determinar cuál de estos métodos se usarán de guía para la elaboración de la propuesta metodológica.

A continuación, se presentan el resumen comparativo entre PMBOK Y PRINCE 2: Tanto el PMBOK como PRINCE2, cuentan con procesos, pero en distinto número. Estos procesos se encuentran agrupados en la Tabla 6, conforme a la similitud de sus objetivos.

**Tabla N° 05 : Similitud entre procesos PMBOK /PRINCE2**  
**Fuente: Verdugo & Salazar, 2012, pag. 3**

N°	PMBOK	PRINCE2
1	Inicio	Puesta en marcha de un proyecto Inicio del proyecto Dirección de un proyecto
2	Planificación	Inicio del proyecto Gestión de la entrega de productos
3	Ejecución	Control de una fase Gestión de la entrega de productos
4	Monitoreo y control	Dirección de un proyecto Control de una fase Gestión de los límites de fases
5	Cierre	Gestión de los límites de fases Cierre de un proyecto

Las áreas de conocimiento del PMBOK y los componentes de PRINCE2 se agrupan bajo objetivos similares para poder comprender la relación existente entre ellos. En la tabla siguiente se muestra esta relación

**Tabla N° 06 : Relación áreas de conocimiento PMBOK y componentes del PRICE2**

**Fuente: Fernández, Garrido, Perdomo & Ramírez; 2015. Pág. 11**

N°	PMBOK	PRINCE2
1	Integración	Justificación continua del negocio. Gestión por excepción.
2	Alcance	Planes, Caso de negocio, Progreso. Técnica de planificación basada en el producto
3	Tiempo	Plan de proyecto Plan de fase Plan de equipo Plan de revisión de beneficios.
4	Costos	Aborda de manera general algunos aspectos sobre gestión del valor ganado
5	Calidad	Orientación al producto Lecciones aprendidas y mejora continua. Gestión de la configuración.
6	Riesgo	Riesgo
7	Comunicaciones	Progreso Estrategia de gestión de las comunicaciones.
8	Recursos Humanos	Organización
9	Adquisiciones	No abarca
10	Interesados	Estrategia de gestión de las comunicaciones.

Al comparar la estructura de los dos estándares que presentan sus respectivos cuerpos del conocimiento, se puede ver que tienen propósito y estructura diferentes, pero tienen similitud en gran parte de los elementos fundamentales y necesarios para la gestión de proyectos en general. Se observa que a pesar de que en PRINCE2 no se encuentran incluidas todas las áreas del conocimiento de la guía de PMBOK, los principios, componentes y procesos que presenta PRINCE2 son consistentes con la guía del PMBOK. PRINCE2 para lograr cumplir con el proyecto, se centra en su objetivo y continuamente lo controla.

La gestión por fase que propone, facilita la planificación, delegación de tareas, supervisión y control, esta forma de gestión se aborda también en el PMBOK, pero no de la misma manera. En la guía del PMBOK se detalla las habilidades personales necesarias para la gestión de proyectos, mientras que en PRINCE2 se describe a detalle roles y responsabilidades de cada miembro del equipo del proyecto.

Al estudiar los estándares PMBOK y PRINCE2, se observa que ambos coinciden en darle relevancia a la etapa del seguimiento y control en los proyectos, esto porque consideran que una buena gestión en esta etapa, permite en un alto nivel conseguir el cumplimiento de los objetivos y en consecuencia, se obtiene un proyecto exitoso.

Para el seguimiento y control, estos estándares plantean una estructura definida y detallada. En el PMBOK se establece actividades para monitorear el avance del proyecto, determinar posibles impactos sobre el plan de gestión, informar sobre el progreso y tomar decisiones de prevención y corrección, en tanto que en la propuesta de PRINCE2 se detalla ampliamente las funciones, responsabilidades y actividades específicas para el director del proyecto.

Por lo que se concluye que no existe un modelo o metodología específica para llevar a cabo la gestión del seguimiento y control en general, sino que se puede crear un modelo en función de las características particulares de cada uno de los proyectos bajo los lineamientos de un determinado estándar de la dirección de proyectos. Por tanto se ha decidido tomar como guía para la propuesta metodológica

el estándar del PMBOK que presenta el PMI, por las siguientes ventajas que proporciona:

- Describe todos los procesos en forma secuencial y detallada para la dirección de un proyecto.
- Los grupos de procesos y áreas de conocimiento se relacionan dentro de una estructura organizada.
- Presenta herramientas y técnicas para ser utilizadas en un proceso puntual de cualquier fase del proyecto.
- Resultados en cuanto a Criterios de éxito en el control de los proyectos. “La gestión óptima del proyecto procura siempre el eficaz y eficiente uso de los principios clásicos de planificación, organización, dirección y control que permita cumplir con los objetivos económicos, temporales y cualitativos previamente establecidos. (Pellicer & Yepes, 2015, pág. 1).
- La literatura muestra que la finalidad del proceso de seguimiento y control es cumplir con los objetivos del proyecto causando la mínima desviación, y para lograrlo aplica la observación, medición del desempeño, identificación de cambios; estableciendo acciones de corrección, prevención y de gestión de cambios.

En cuanto a las herramientas y técnicas que son parte de los estándares del PMBOK y PRINCE2, estas sugieren técnicas habituales pero que necesitan el apoyo de herramientas informáticas o sistema de gestión en software; esto indica la imperiosa necesidad de incluir tecnología de información de soporte en la dirección de proyectos; del mismo modo la técnica de gestión del valor ganado sugerida por los dos estándares es una de las que más se utilizan en la actualidad. Su aplicación permite que se integren a ella, otras técnicas igualmente recomendadas, lo cual resulta beneficioso al momento de tomar decisiones durante el proceso de seguimiento y control del proyecto.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

1.- Del trabajo de campo realizado en el presente estudio a través de las encuestas se concluye que 2/3 de la cantidad de obras de saneamiento que se ejecutan en el Distrito de La Esperanza, según la muestra representativa, no utilizan algún Sistema de Gestión de la Calidad, pero si sus ejecutores están de acuerdo que la inclusión de ésta, fortalecería el control de dichas obras.

2.- El 100% de los ingenieros entrevistados, están de acuerdo en utilizar para la ejecución de sus obras algún Sistema de Gestión de la Calidad, sin embargo, un 70% se oponen a la existencia de un Ingeniero Responsable de Calidad, desconociendo que dicho responsable es obligatorio si se quiere contar con un SGC basado en la Norma ISO-9001: 2015

3.- De las entrevistas realizadas a funcionarios de SEDALIB y el MVCS, se deduce que en ambos casos desconocen lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (NORMA GE.030 –Calidad en la Construcción), respecto a la obligatoriedad de que el ejecutor de obras cuente con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la ISO 9001-2000, (versión anterior a la del 2008) e indican no estar de acuerdo en la inclusión de esta como requisito en las bases para procesos de selección de obras públicas.

4.- Se demuestra que la implementación de un SGC en la empresa constructora “Consortio La Esperanza” que actualmente viene ejecutando obra, es práctica y flexible y se puede adecuar según el tipo de empresa a implementar y el tipo de obra a ejecutar. Aclarándose que lo que se quiere es cumplir con la normatividad vigente, incremento de la competitividad de la empresa, cumplimiento de objetivos financieros de la empresa y otros factores derivados de contar con un SGC, que inicialmente no persigue una certificación, sin embargo, puede utilizar el modelo ISO tal como lo indica el Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.- Entre los estándares de la dirección de proyectos de mayor reconocimiento a nivel mundial están el PMBOK Y PRINCE2, los cuales coinciden en darle mayor relevancia dentro del ciclo de vida de un proyecto a la etapa del seguimiento y control ya que esta

es elemental para garantizar que los resultados obtenidos en cualquier proceso correspondan a los esperados.

6.- Para llevar a cabo el seguimiento de un proyecto los estándares proponen una serie de actividades establecidas en forma secuencial, y para el control, el cual gestiona los cambios y asegura que los productos cumplan con la calidad requerida, recomiendan varias herramientas y técnicas, las cuales se deben utilizar y aplicar de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.

7.- En la gestión de proyectos públicos, el éxito de un proyecto es medido por el cumplimiento de sus objetivos, los cuales definen el alcance del proyecto; de la gestión del proyecto el cual es medido en términos de costo, tiempo y calidad; y de la correcta aplicación de la normativa legal vigente.

8.- El **Pensamiento basado en riesgo**, es uno de los cambios más importantes en la nueva ISO 9001, ya que este concepto se introduce en la totalidad del sistema de gestión, es decir, durante el establecimiento, implantación, mantenimiento y mejora. Para **gestionar los riesgos** se pueden adoptar la metodología que más se ajuste a las necesidades de la empresa, por ejemplo, la norma **ISO 31000**.

9.- El desarrollo de esta metodología de seguimiento y control en la ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario para una entidad pública, no solo permite cumplir con los objetivos del trabajo de investigación, sino que además brinda un conocimiento integral sobre la gestión de control proporcionando conceptos, técnicas y herramientas que permite complementar el conocimiento técnico de los profesionales que tienen a su cargo las actividades de seguimiento y control en la ejecución de obras de alcantarillado sanitario y su impacto en el éxito de la construcción e instalación de redes de alcantarillado sector I. distrito la esperanza. Trujillo.



## **CAPITULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

Se realizan las siguientes recomendaciones:

- 1.- Es necesario que el Estado haga cumplir lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (NORMA GE.030) en vista del grado de incumplimiento de empresas constructoras que desarrollan proyectos de construcción mayormente de menor envergadura los cuales representan por lo menos las 2/3 partes de la obra de saneamiento que se ejecutan a nivel nacional.
- 2.- Para una efectiva implementación de un SGC se debe contar con un programa de sensibilización persistente a la alta dirección, porque son ellos los primeros en difundir la obligatoriedad de su funcionamiento, por lo que aquellas empresas que cuenten con un SGC deberán desarrollar planes que garanticen el involucramiento de todo el personal de la empresa ya que siempre van a existir personas renuentes al cambio.
- 3.- Al gestionar proyectos ya sea en el sector público como en el privado se consideren las metodologías del PMBOK o de PRINCE2 que son los estándares de mayor reconocimiento a nivel mundial en la disciplina de la dirección de proyectos para lograr el cumplimiento de los objetivos de los proyectos.
- 4.- Durante la gestión del control hacer un seguimiento especial a las variables más importantes para el éxito de los proyectos, controlando que se mantenga la calidad, lograr disminuir los tiempos y mantener el presupuesto.
- 5.- Se recomienda que se utilice esta metodología de seguimiento y control en función de que analiza y controla las variables que mayor incidencia tienen en los resultados de los proyectos de construcción.
- 6.- Se recomienda desarrollar una política de acciones preventivas en cada proceso o actividad principal a desarrollar dentro de la cadena de valor del producto, a fin de disminuir considerablemente los Costos de No calidad y cumplir con los tiempos establecidos optimizando el Control de la Obra. Es posible establecer indicadores dentro de los objetivos de cada Plan de Calidad relacionados a las acciones preventivas registradas mediante Registros de Observaciones de no conformidades potenciales.

## CAPITULO VIII

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AVILÉS, M. (2013). Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para Obras de Construcción de Viviendas Sociales. Santiago de Chile.
- AVILÉS, M. (2013). Aplicación de Acciones de Mejora, Acciones Correctivas y Acciones Preventivas. Santiago de Chile.
- CHEREQUE MORAN Wendor (1989), Hidrología para estudiantes de ingeniería civil, Pontificia Universidad Católica del Perú, obra auspiciada por CONCYTEC, Lima, Perú, 223 pp.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO, Luis; FERRER Mercedes, ORTUÑO, Luis & OTEO Carlos .(2004). Ingeniería Geológica. (Pearson Educación S.A.
- GUEVARA, E. y CARTAYA, H. 1991, HIDROLOGIA. Una introducción a la ciencia Hidrológica Aplicada. GUECA EDICIONES. Valencia, Venezuela, 358p.
- KROCHIN SVIATOSLAV, (1978). Diseño Hidráulico. Ed. MIR, Moscú
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. (2008). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Rimac (Lima, Perú)
- MONSALVE, E. (2000). Hidrología en la Ingeniería: Evapotranspiración. Editorial Alfaomega. Ed 2. México. 382 p
- MUÑOZ A. ROBERTO (2011). Unidad 11: “Diseño de escenarios con Primavera” Planificación del tiempo y costos en el Diseño de escenarios, Diplomado de Planificación y control de proyectos de construcción IV.
- MADRIGAL, E. (2001). Gestión de la calidad en construcción. Tesis para optar el Título de Licenciado en Ingeniería de Construcción. Instituto Tecnológico de la Construcción. México.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), (2012). La Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) Quinta Edición, conocimientos sobre Dirección / Gestión / Administración de Proyectos. EE.UU.: PMI.
- ROMERO, N., PÉREZ, G. (2012). Impacto Positivo del Control de Calidad en Obras de Edificaciones de Vivienda. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicada
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2005)

- SALAZAR C. FRANCISCO (2011), Capitulo 3: “Gestión De Valores Ganados – EVM”, Planificación, programación y control de obra.
- SEDALIB. (2018). Renovación de redes de agua potable y alcantarillado. La Libertad.
- SEGURA, Z. (2012). Propuesta de Modelo de Desarrollo de la Gestión de la Calidad en las Empresas Constructoras de Edificaciones. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- SOLAR, P. (2014). Sistemas de Gestión de la Calidad. Metodología para implementar proyectos de mejora continua para la reducción de los defectos de construcción en edificación de viviendas. Tesis para optar el Doctorado de Ingeniero Civil. Madrid: Universidad Politécnica Madrid
- UGAZ, L. (2012). Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 Aplicado a una Empresa de fabricación de lejías. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Lima: Universidad Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- VELASCO, J. (2010). Gestión de Calidad: Mejora Continua y Sistemas de Gestión: Teoría y práctica (2ª ED.). Lima. Editorial Pirámide.