



Universidad
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

Influencia de la gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI, en la gestión del tiempo, costo y calidad – Caso estudio proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, región Junín, en el 2018

para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Gerson Richard Figueroa Ponce

Huancayo, 2018



Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

AGRADECIMIENTO

En primera instancia por este medio agradezco al ingeniero Jaime Rupay Aguilar, quien como asesor en la presente investigación brindó sus conocimientos y guía como apoyo para el desarrollo del trabajo, que, por medio de sus ideas, sugerencias y dirección, hoy hago tangible la presente investigación. Gracias por el apoyo y confianza brindada desde el inicio de este trabajo.

Asimismo, agradezco al ingeniero Flavio Viayrada, quien por medio de su amistad y apoyo en diferentes momentos como estudiante y como profesional que me brindó, y que para la investigación fue un aporte extra su aporte por medio de sus conocimientos en el tema.

Agradecer a mi familia, pequeña en cantidad, pero grande en sacrificios para brindar su apoyo, no fue un camino fácil, pero la constancia, perseverancia, y responsabilidad que me dejaron como herencia en mi educación hacen hoy posible presentar mi trabajo finalizado.

Toda investigación es producto de ideas, opiniones, comentarios y esfuerzo, que son representadas de un grupo de personas selectas. En mi caso mi más sincero agradecimiento para mis amistades más cercanas, quienes de alguna u otra manera estuvieron presentes para brindarme su apoyo en la realización de esta investigación. Asimismo, agradecer a las personas que se sumaron en este tiempo de la realización de mi trabajo, que se ofrecieron sin dudarle en brindarme su apoyo incondicional.

A todos, gracias por su apoyo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a todas personas que sin la necesidad de mencionarlas se identifican con ella, por su aporte en diferentes instancias del desarrollo del trabajo.

“Algunos ven las cosas como son y preguntan: ¿por qué?; yo veo las cosas como podrían ser y pregunto: ¿Por qué no?”. George Benard Shaw.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	III
ÍNDICE	IV
TABLAS.....	VIII
FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	3
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema	3
1.1.1. Problema General.....	6
1.1.2. Problemas Específicos.	6
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo General.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos.	7
1.3. Justificación e Importancia	7
1.4. Hipótesis y Descripción de Variables	8
1.4.1. Formulación de la Hipótesis.....	8
1.4.2. Descripción de variables.....	9

1.4.3. Operacionalización de Variables	10
Es la guía para desarrollar y cumplir con un conjunto de actividades, dentro de un plazo y presupuesto delimitado (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2015 pág. 11).10	
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes del Problema	11
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	13
2.2. Bases Teóricas.....	15
2.2.1. Gestión de Proyectos.....	15
2.2.1.1. Procesos de la Gestión de Proyectos.....	15
2.2.1.2. Tipos de Gestión de Proyectos.	16
2.2.2. Saneamiento Básico.	26
2.2.2.1. Composición del Saneamiento Básico.	27
2.2.3.1. Microsoft Project.	29
2.3. Definición de Términos Básicos	31
CAPÍTULO III.....	32
METODOLOGÍA	32
3.1. Método, Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	32
3.1.1. Método de la Investigación.....	32
3.1.2. Tipo.....	33
3.1.3. Nivel.....	33
3.1.4. Diseño.	34

3.2. Población y Muestra.....	35
3.2.1. Población.....	35
3.2.2. Muestra.....	35
3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	36
3.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	36
3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	37
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Descripción del Caso de Estudio	38
4.1.1. Proyecto.	38
4.1.2. Localización.....	38
4.2. Análisis.	39
4.2.1. Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.	39
4.2.2. Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.	60
4.2.3. Analizar la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.	90
4.3. Resultados del Análisis de la Información	101
4.3.1. Resultado del Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.	101
4.3.2. Resultado de la Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.	106

4.3.3. Resultados de la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.	114
4.4. Discusión de Resultados.....	120
4.4.1. Discusión de Resultados del Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.	120
4.4.2. Discusión de Resultados de la Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.	121
4.4.3. Discusión de Resultados de la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.....	122
CONCLUSIONES.....	123
RECOMENDACIÓN	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
ANEXOS.....	134

TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables.	10
Tabla 2: Herramientas de aseguramiento y control de la calidad.	26
Tabla 3: Partidas de análisis, basado en la ruta crítica.	55
Tabla 4: Rendimiento de partidas del sistema de alcantarillado sanitario.	57
Tabla 5: Partidas de mayor incidencia en costos.	72
Tabla 6: Análisis de costos unitarios del caso estudio.	72
Tabla 7: Análisis de costos unitarios con base en las recomendaciones del Ingeniero Walter Ibáñez.	82
Tabla 8: Comparativo de costos por partidas analizadas.	88
Tabla 9: Comparación de días empleados por actividades, en función al número de cuadrillas del proyecto inicial vs. lo recomendado por el ingeniero Walter Ibáñez.	102
Tabla 10: Comparación de costos del proyecto base con el compatibilizado y el recomendado por el ingeniero Walter Ibáñez.	107
Tabla 11: Índices y variaciones de control para el análisis de compatibilización del proyecto base.	112
Tabla 12: Índices y variaciones de control para el análisis de compatibilización del proyecto base con los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez.	113

FIGURAS

Figura 1: Procesos de la gestión de proyectos.	16
Figura 2: Áreas de conocimiento de la gestión de proyectos.....	17
Figura 3: Tetraedro de las restricciones de la gestión de proyectos.	18
Figura 4: Procesos de la gestión del tiempo.....	20
Figura 5: Área objetivo del análisis del desempeño del cronograma y costo.....	21
Figura 6: Procesos de la gestión del costo.	22
Figura 7: Análisis de índice crítico.	23
Figura 8: Procesos de la gestión de la calidad.	25
Figura 9: Etapas para el desarrollo de la educación sanitaria.	29
Figura 10: Diagrama de flujo para desarrollar el cronograma.	30
Figura 11: Ruta crítica del proyecto.....	55
Figura 12: Diagrama para análisis del costo de la calidad.....	95
Figura 13: Matriz de Calidad, de proyección actualizada al tercer mes de avance del proyecto.	96
Figura 14: Matriz de avance de liberación de actividades, correspondiente a la proyección de los 3 meses de ejecución.	97
Figura 15: Análisis de la curva de liberación de actividades.....	98
Figura 16: Casa de la Calidad, sobre el análisis de la gestión del proyecto del caso estudio.	100
Figura 17: Diagrama Gantt compatibilizado con los rendimientos del Ingeniero Walter Ibáñez.....	104
Figura 18: Diagrama Gantt compatibilizado con los rendimientos del proyecto.	104

Figura 19: Comparativo del total de tiempo empleado para la ejecución del Sistema de Alcantarillado.....	106
Figura 20: Comparación entre costos analizados.....	109
Figura 21: Valor ganado del análisis de compatibilización del proyecto.	110
Figura 22: Valor Ganado del análisis de compatibilización del proyecto base con los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez.....	111
Figura 23: Comparación de indicadores de variación, entre el costo compatibilizado con las recomendaciones del ingeniero Walter Ibáñez y el costo compatibilizado con el proyecto base.	114
Figura 24: Curva de liberación, del caso en estudio, trabajado sobre el proyecto compatibilizado con información del Ingeniero Walter Ibáñez.....	116
Figura 25: Diagrama de causa – efecto sobre los resultados de una inadecuada gestión de la calidad.	119

RESUMEN

La presente investigación aborda sobre el resultado del uso de la metodología del Project Management Institute, enfocándose en la gestión del tiempo, costo y calidad, dentro de un proyecto de saneamiento básico. De esta manera, los objetivos planteados, son: el de determinar las mejoras de la gestión de proyectos de saneamiento básico con la metodología del PMI – caso estudio el saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018; calcular los plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo; cuantificar los costos de ejecución, aplicando la gestión de costos; y el analizar la mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico.

La investigación es desarrollada bajo el empleo de dos métodos, que son: el analítico y el sintético, porque el desarrollo consiste en la compilación de información para el análisis, que posteriormente será sintetizada para abarcar algunas teorías que refieran al tema de investigación.

Los resultados obtenidos de los objetivos, son: la reducción del tiempo de ejecución en 17 días; un sobre costo de S/. 1,318,995.58, el cual, es mucho menor al sobre costo de compatibilizado del proyecto base de S/. 3,270,074.96; y un mejor aseguramiento y control de la calidad, vinculando tiempo y costo, los cuales, permiten una mejor predicción del desarrollo del proyecto. De esta manera, la investigación concluye, que, el empleo de la metodología del Project Management (PMI) en las obras de saneamiento, beneficia en la gestión de tiempo, costo y calidad, por su vinculación en el control y aseguramiento del proyecto.

Palabras clave: línea base del alcance, línea base del cronograma, línea base del presupuesto, valor ganado, curva de liberación de actividades.

ABSTRACT

The present investigation approaches the management of projects with using the methodology of the Project Management Institute, focusing on the management of time, cost and quality, within a basic sanitation project. In this way, the objectives set out in the research are: to determine the improvements in the management of basic sanitation projects with the PMI methodology - case study the basic sanitation of the Muqui district, Junín Region, in 2018; calculate the execution times by applying time management in basic sanitation works; quantify execution costs, applying cost management in basic sanitation works; and analyzing the improvement of quality by applying quality management in basic sanitation works.

The research is developed under the use of two methods, which are: the analytical and the synthetic, because the development consists in the compilation of information for the analysis, which will later be synthesized to cover some theories that refer to the research topic.

After the analysis and synthesis of the information, the results obtained in accordance with the objectives, which shows a significant reduction of execution time, however, the cost there are overvaluation responses, as a consequence of the registered incompatibilities, and finally, quality management allowed the identification and assessment of the project's status, through the schedule and budget control indexes. In this way, the investigation concludes that the management of sanitation projects with the PMI methodology, presents improvements in the planning and controls of the times, costs and quality of the Project.

Key words: baseline, baseline schedule, baseline budget, earned value, activity release curve.

INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos a partir de los años 60, se emprendió una corriente de desarrollo. Es de esta manera, que nacieron grupos institucionales dirigidos a analizar las buenas prácticas en los proyectos, siendo así el Project Management Institute (PMI), con su guía plasmada en el Project Management Body of Knowledge (PMBOK), el modelo de mayor aceptación de forma internacional para la aplicación en la gestión de proyectos a nivel mundial.

En nuestro entorno la gestión de proyectos es trascendental en el crecimiento y desarrollo de los proyectos de ingeniería, proporcionando herramientas para observar un determinado caso, con el fin de predecir los posibles resultados que sean de ayuda en la toma de decisiones para los interesados, debido al incremento de proyectos de construcción a nivel nacional.

El principio de la gestión de proyectos, es la planificación basado en la administración de todos los recursos necesarios, con la finalidad de gestionar el resultado basado en el planteamiento de los objetivos del proyecto. De esta manera, la presente investigación realiza un análisis de la gestión del tiempo, costo y calidad de un proyecto de saneamiento, haciendo uso de herramientas que permitan asegurar, controlar y predecir la evolución del proyecto, mediante las variaciones e índices de control del cronograma y presupuesto, y para la calidad por medio de la matriz de la calidad y la curva de la liberación de actividades, se asegura y controla la calidad de los entregables, asimismo, se predice el desarrollo del proyecto, vinculando tiempo y costo. Es así, que, se logró los siguientes resultados, la reducción de 17 días del plazo de ejecución; un sobre costo de S/. 1,318,995.58, sin embargo, es menor el sobre costo respecto al análisis del proyecto base compatibilizado, que obedece a un sobre costo

de S/. 3,270,074.96; y una mejora de la gestión de la calidad, por medio de herramientas de aseguramiento y control de la calidad.

La investigación se encuentra organizada en cuatro capítulos. El primer capítulo representa al planteamiento del estudio, en el cual, se hace referencia la descripción del problema, para posteriormente hacer la formulación del problema, que permiten plantear los objetivos, hipótesis, y su justificación, que permitan el desarrollo de la investigación.

El segundo capítulo, pertenece al marco teórico, en el cual, se muestran las teorías que se consideran para el desarrollo de la investigación, que se realizaron en procesos anteriores y permiten encaminar el proceso de desarrollo de la investigación. Asimismo, la compilación de información, va desde un sector global, hasta llegar al Perú, y así analizar el desarrollo de la gestión de proyectos en nuestro país.

El tercer capítulo, consta de la metodología aplicada para el desarrollo de la investigación, en el cual, se encuentran identificadas, los métodos, tipo, nivel y diseño de la investigación. Asimismo, encontramos a la población y muestra tomada en cuenta para delimitar el estudio de la investigación.

El cuarto capítulo, desarrolla y muestra a los resultados para su posterior discusión en función a las teorías analizadas durante el desarrollo de la investigación, los cuales permiten contrastar y compartir resultados de otros autores.

Finalmente, la tesis culmina con la presentación de las conclusiones y recomendaciones, que van acorde al trazo de los objetivos y las hipótesis.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y Formulación del Problema

La gestión de proyectos es una materia que se encuentra integrando en forma estandarizada la aplicación de conocimientos, métodos, técnicas y herramientas para el mejor desarrollo de las actividades planificadas, con el fin de obtener los entregables delimitados.

Al encontrarnos en un mundo más globalizado y avanzado tecnológicamente, las empresas a nivel internacional se encuentran en la búsqueda constante de alcanzar la excelencia en sus entregables por medio de evaluaciones de calidad, costos, tiempo e implementación. Es así, en los años 50, durante el desarrollo de los grandes proyectos militares de los Estados Unidos, surgió la necesidad de coordinar y ejecutar trabajos en diferentes disciplinas, integrando presupuestos, y tiempos.

La National Space Agency (NASA), después de la explosión de la misión del “Challenger”, la institución optó por cambiar la gestión de sus proyectos, con mira a la excelencia, empezando con la formación de su personal, empezando a aprender de las experiencias de su equipo de mayor éxito, emprendiendo nuevos conocimientos y sinergias

para las buenas prácticas halladas en la metodología del Project Management Institute (PMI), (Instituto Tecnológico del Cantábrico [ITC] , 2018)

El análisis de los proyectos de construcción en el Perú, refleja que entre los años 2018 y 2021, la inversión pública y privada denotará un crecimiento por el inicio de nuevos proyectos y a una aceleración de la ejecución proyectada (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2018 pág. 9). Es decir, que el estado peruano busca acelerar sus proyectos de construcción y reconstrucción, de esta manera abre paso a la posibilidad de presenciar mayores errores en la gestión de proyectos de construcción, y por conclusión proyectos estancados y fracasos en los entregable.

La actualidad del Perú, es la demandad de proyectos exitosos, que satisfagan a los involucrados, en temas de costo, tiempo y calidad de los entregables gestionados. Sin embargo, no contamos aún con estándares nacionales que nos ayuden a gestionar y controlar los proyectos de construcción. Si bien es cierto, la disciplina de la gestión de proyectos ya es más frecuente en el Perú, aún se puede detectar falencias en la gestión, con mayor frecuencia en la etapa de ejecución, donde se hace evidente la mayor parte de cambios y mejoras en los diseños por incompatibilidades, generando de ese modo mayor tiempo y costo para la finalización del proyecto. Además, en ocasiones se suma las necesidades del cliente, con quien se debe evaluar lo que desea con lo que se plantea, con la finalidad de lograr la satisfacción del cliente, involucrando de esta manera tiempo y dinero adicional para lograr este fin.

La gestión de proyectos dentro de la ingeniería civil en obras de saneamiento básico, es desarrollada bajo metodologías empíricas, en mayor frecuencia en provincias y áreas rurales. Además, en muchas ocasiones se repite la aplicación del mismo método para todos los

proyectos. Como resultado, no se obtendrá un entregable de proyecto con los requerimientos de calidad, costo y tiempo, que satisfagan a los interesados, porque un proyecto es un conjunto de actividades con el fin de obtener un resultado único.

Dentro de los proyectos de saneamiento básico en áreas rurales, en la mayoría de los casos, estos no se encuentran bien definidos desde su planteamiento, siendo evidente durante la etapa de ejecución, con la presencia de incompatibilidades. En adición, los ejecutores del proyecto no cuentan con metodologías estandarizadas que les beneficie en el desarrollo de sus proyectos. Por último, la mala comunicación y mala atención de los riesgos, entorpecen el desarrollo del proyecto (¿Por qué fracasan los proyectos?, 2013 pág. 20).

La mala gestión de los proyectos de saneamiento básico, dejará como consecuencia ampliaciones de plazos, incurriendo en mayores gastos, y con una entrega de proyecto con bajos estándares de calidad. Asimismo, se perjudicará de manera directa a los beneficiarios de los proyectos, y a los patrocinadores del mismo. En muchas ocasiones, estas consecuencias son evidenciadas en trabajos como el mal funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, o la presentación de trabajos inconclusos, con evidencias de tramos de zanjas de agua o alcantarillado sanitario abierto, generando riesgos a accidentes dentro de la población para la cual se ejecuta el proyecto.

La gestión de proyectos es de gran apoyo y de gran influencia sobre las actividades futuras de un proyecto, por lo cual es preciso hacer un levantamiento de información cualitativa respecto a la gestión de proyectos con la metodología del Project Management Institute (PMI) dentro de los proyectos de saneamiento básico. Por ser relevante observar esta práctica, analizar y sentar bases para abrir paso otras formas del desarrollo de proyectos de saneamiento básico.

1.1.1. Problema General.

¿Cuáles son las mejoras de la gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, ¿Región Junín en el 2018?

1.1.2. Problemas Específicos.

- ¿Cuánto es la reducción de plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, ¿Región Junín en el 2018?
- ¿En cuánto disminuye los costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento básico – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, ¿Región Junín en el 2018?
- ¿Cuál es la mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, ¿Región Junín en el 2018?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Determinar las mejoras de la gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI - Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Calcular los plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico - Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.
- Cuantificar los costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento básico - Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.
- Analizar la mejora de la calidad aplicando la gestión de calidad en obras de saneamiento básico - Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.

1.3. Justificación e Importancia

La gestión de proyectos dentro de la construcción en obras de saneamiento no cuenta con lineamientos asentados para el desarrollo eficiente de inicio a fin del proyecto determinado. Es así, que para lograr mejoras en el desarrollo de la gestión de proyectos de saneamiento se deberá documentar los conocimientos de las buenas prácticas, para asegura un mejor desarrollo y finalización del proyecto.

Por lo expuesto es de importancia realizar el análisis de la gestión de proyectos dentro de las obras de saneamiento básico, para lograrlo se deberá registrar lo aprendiendo, no solo el éxito, si no, también, el error.

La investigación se realiza con la finalidad de generar una alternativa para la mejora de la gestión de proyectos de saneamiento empleando la metodología del Project Management Institute (PMI). Asimismo, brindar apoyo en la mejor toma de decisiones para el desarrollo de los proyectos de saneamiento, mostrando la disminución del tiempo de desarrollo, la

disminución de los costos del proyecto y la mejora de la calidad en los entregables, buscando de manera continua lograr el éxito del proyecto y la satisfacción de los beneficiarios y patrocinadores.

1.4. Hipótesis y Descripción de Variables

1.4.1. Formulación de la Hipótesis.

a) Hipótesis General.

La gestión de proyectos de saneamiento mejora significativamente con la metodología del Project Management Institute (PMI) – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.

b) Hipótesis Específicas.

- La reducción de plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico es significativo – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.
- La disminución de costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento básico es considerable – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.
- La mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico es relevante – caso estudio: Saneamiento básico, distrito Muqui, Región Junín en el 2018.

1.4.2. Descripción de variables

a) Variables Independientes.

Gestión de Proyectos.

b) Variable Dependiente.

Saneamiento básico.

1.4.3. Operacionalización de Variables

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala
Gestión de proyectos	Es la guía para desarrollar y cumplir con un conjunto de actividades, dentro de un plazo y presupuesto delimitado (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2015 pág. 11).	La variable de gestión de proyectos se dividió en tres dimensiones, que son la gestión de tiempo, gestión del costo, y gestión de la calidad. Asimismo, la gestión del tiempo se dividió en tres indicadores, como, planificación de la gestión del cronograma, el desarrollo del cronograma y el control del cronograma. Por su parte, la gestión del costo, contempla los indicadores de planificación de la gestión de costos, desarrollo del presupuesto y el control del presupuesto. Finalmente, la gestión de la calidad, comprende de la planificación de la gestión de la calidad, el aseguramiento de la calidad, y el control de la calidad.	Gestión del tiempo	- Planificación de la gestión del cronograma. - Desarrollo del cronograma. - Control del cronograma.	- Plan de gestión del cronograma. - Lista de actividades e hitos. - Cronograma del proyecto.	Nominal
			Gestión del costo	- Planificación de la gestión de costos. - Desarrollo del presupuesto. - Control los costos.	- Plan de gestión de costos. - Línea base de costos. - Pronostico de costos.	Nominal
			Gestión de la calidad	- Planificación de la gestión de la calidad. - Aseguramiento de la calidad. - Control de la calidad.	Plan de gestión de la calidad. - Herramientas de gestión y control. - Medidas de control de calidad.	Nominal
Saneamiento básico	Es la tecnología de menor costo que permite mantener condiciones salubres adecuadas para los beneficiarios, (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).	La variable de saneamiento básico se dividió en tres dimensiones, que son, el sistema de agua potable, sistema de alcantarillado sanitario y la educación sanitaria. Asimismo, el sistema de agua potable se dividió en tres indicadores, como, la gestión del tiempo, costo y calidad. De la misma manera el sistema de alcantarillado sanitario, comprende de los indicadores de gestión de tiempo, costo y calidad. Finalmente, la educación sanitaria comprende de los indicadores de gestión de tiempo, costo y calidad.	Sistema de agua potable	- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.	- Cronograma. - Presupuesto. - Indicadores de control.	Nominal
			Sistema de alcantarillado sanitario	- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.	- Cronograma. - Presupuesto. - Indicadores de control.	Nominal
			Educación Sanitaria	- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.	- Cronograma. - Presupuesto. - Indicadores de control.	Nominal

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Problema

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

(Montero Fernández-Vivancos, 2016) En la tesis doctoral de “Diseño de indicadores para la gestión de proyectos”, el autor fijó como objetivo, la elaboración de una propuesta de indicadores de gestión de proyectos con la finalidad de generar una implementación rápida de las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI). El estudio fue desarrollado de manera exploratoria aplicando la metodología de la guía del PMBOK, de la quinta edición, además se complementa con la aplicación del método Delphi, para la identificación de los indicadores a emplear. Por último, la investigación concluye en que la propuesta de los indicadores de control para la gestión de proyectos, permite desarrollar una mejor toma de decisiones en función a los objetivos trazados en el proyecto.

(Andrade Coello, 2016) La tesis de pre grado “Gestión de costos y su relación con la gestión de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos, caso de aplicación al proyecto de construcción

inmobiliario Edificio Cervantes”, sostuvo como objetivo, el análisis y aplicación de un proyecto en la fase de planeamiento, para la evaluación de los costos en relación a la gestión de tiempo y riesgos. La investigación hizo aplicación de la metodología del Project Management Institute (PMI), para el análisis de la gestión de tiempo, costo y riesgo. Los resultados de la investigación arrojan, que, sin una gestión de riesgos de un proyecto, las valoraciones de tiempo y costo se ven afectadas considerablemente, con tendencias a generar pérdidas y la no conclusión del proyecto. Por consiguiente, el autor concluye que el empleo detallado de la metodología del Project Management Institute (PMI), en la etapa de planificación, permite una reducción de costos y tiempos de ejecución, mejorando a la vez los procesos y empleo de herramientas para la gestión del proyecto.

(González Ibáñez, 2016) En la investigación de pre grado titulado “Seguimiento financiero por medio del método del análisis del valor ganado para la construcción de la nueva sede del Ministerio de Trabajo de Facatativá”, presentó el objetivo de analizar el presupuesto de obra para la construcción de la Nueva Sede del Ministerio de Trabajo en el Municipio de Facatativá, empleando la herramienta del valor ganado, el diagrama Gantt y la ruta crítica. Es así, que, empleando una metodología cualitativa a nivel descriptivo y empleando fuentes de información las condiciones contractuales del presupuesto de obra, en conjunto con una bitácora, para realizar la adecuada compilación de información. De esta manera, los resultados obtenidos son de los siguientes índices de desempeño del cronograma y costo, $SPI = 0.59$, y un $CPI = 1.21$, denotando un proyecto retrasado y con ahorro en costos. Finalmente, el autor concluye, que el análisis del proyecto presenta un retraso del 50%, sin embargo, la parte económica garantiza el desarrollo de lo planificado, pero no el plazo determinado.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

(Gabriele Zevallos, y otros, 2015) En la investigación de pre grado “Control de obra del proyecto multifamiliar Los Fresnos, a través de la gestión del valor ganado (EVM)”, los autores plantearon como objetivos, la aplicación del valor ganado del PMBOK en la gestión de costos de obra, calcular el desempeño de desarrollo de la obra mediante los índices de control del valor ganado, obtener los índices de rendimiento de tiempo y costo del proyecto, y el análisis de información para la toma de acciones en el proyecto. La investigación fue desarrollada con una metodología cuantitativa a un nivel descriptivo y correlacional, el cual es apreciado en el análisis de variación del costo y tiempo. De esta manera, los resultados son, que, en un primer periodo se registraron índices de desempeño de cronograma y costo lo siguientes valores $SPI = 0.83$ y un $CPI = 0.96$, y para un control del segundo periodo se obtuvo un $SPI = 0.97$ y un $CPI = 1.09$. Es así, que llegan a la conclusión de que, la aplicación de la gestión de costos por medio de la herramienta del valor ganado, permite la interpretación de indicadores del desarrollo del proyecto para mejorar la toma de decisiones y acciones, como el caso de estudio presentado, en el cual, en un primer periodo registra retraso y pérdida, sin embargo, las acciones correctivas permitieron lograr un ahorro en costo y una mejora considerable en el desarrollo del cronograma.

(Huaman Baldeón, 2010) La investigación de “Herramienta de planificación y control de la calidad: La curva de liberación de actividades; en la construcción de edificaciones. De esta manera, el autor presentó el objetivo de, analizar la funcionalidad en la curva de liberación en el proyecto de edificación. Es así, que, la investigación se desarrolló con una metodología cualitativa, a nivel descriptivo y correlacional, respecto a la gestión de la calidad y tiempo, empleando los fundamentos del PMBOK. Por tanto, los

resultados obtenidos son respecto al control y aseguramiento de la calidad, mediante la herramienta de la curva de liberación, el cual permitió conocer y predecir el desarrollo de la calidad de los entregables en función al tiempo. Finalmente concluye, que, la integración del tiempo y la calidad permite observar la tendencia del desarrollo del proyecto a nivel constructivo y a nivel del cumplimiento de entregables.

(Graña Tori, y otros, 2013) En la investigación “Curvas de liberación de calidad como herramientas para la gestión de proyectos”, presentó como objetivo el análisis de la implementación de la curva de liberación en la gestión de proyectos. Es así, que, empleando la metodología cualitativa, a nivel descriptivo, desarrolló el análisis e interpretación del funcionamiento de las curvas de liberación de calidad. De esta manera, bajo un caso de proyecto los Cipreses, obtuvo el siguiente resultado, la curva de liberación (Q3), presentó una tendencia a concluir el proyecto un mes posterior a lo proyectado, debido a que existía una tendencia de colisión de las curvas (Q3) y (EV), es decir, había una tendencia de $EV \leq Q3$, por tanto, existía una tendencia en incurrir en el síndrome del 90%. Finalmente, los autores concluyen, mediante el empleo de las curvas de liberación de la calidad, se podrá prevenir el síndrome del 90%, por la mejora en la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Gestión de Proyectos.

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas, destinadas a desarrollar un conjunto de actividades con el objetivo de satisfacer las necesidades humanas que originaron el proyecto (Norma Técnica Peruana, 2004 pág. 7).

A lo largo del tiempo, la gestión de proyectos generó la aparición de instituciones organizadas, con la finalidad de documentar las metodologías de las buenas prácticas, como, por ejemplo, la International Project Management Association (IPMA), Project Management Institute (PMI), Project Management Forum (PMF), PRINCE, Goal Directed Project Management (GDPM), entre otras.

El modelo más reconocido, valorado y aplicado, como un estándar internacional para la gestión de proyectos, es el Project Management Institute (PMI), con su guía llamada Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Esta guía, es la compilación de metodologías y herramientas que permiten el ejercicio de las buenas prácticas en la gestión de proyectos.

2.2.1.1. Procesos de la Gestión de Proyectos.

Un proceso es un conjunto de actividades, que hace empleo de determinados recursos, con el fin de generar un entregable (Coronel, 2017 pág. 10). De esta manera, los procesos de la gestión proyectos, delimitan el ciclo de vida del proyecto (Los procesos en la

dirección de proyectos, 2014 pág. 15). Es decir, los proyectos contemplan fases que van desde el inicio hasta el cierre del mismo. En concordancia con los fundamentos del Project Management Institute (PMI), los procesos de gestión de proyectos, constan de cinco grupos (Ver Figura 1).

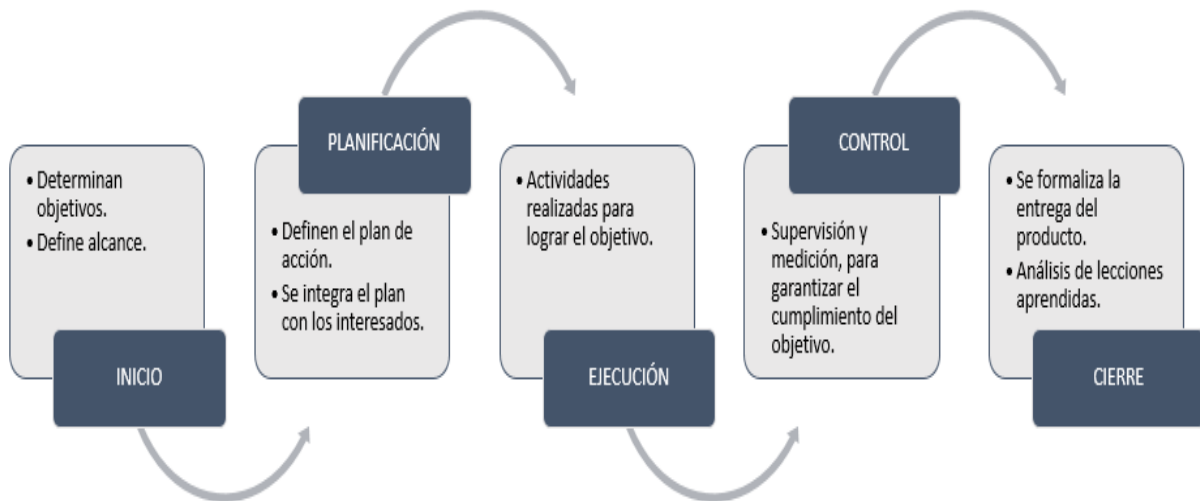


Figura 1: Procesos de la gestión de proyectos.

Nota: Tomado y adaptado de “Macro-proceso de gestión de Proyectos”, por Juan Carlos Guerrero Benavides. 2014. Bogotá. EOI.

2.2.1.2. Tipos de Gestión de Proyectos.

La gestión de proyectos bajo la metodología del Project Management Institute (PMI), comprende de la compilación de las buenas prácticas, que son aplicables en cada proceso, generando una mejora de las posibilidades de lograr el éxito del proyecto. La compilación de los conocimientos de las buenas prácticas de los proyectos, está dirigida hacia diez tipos de gestión (Las diez áreas de conocimiento según el PMI, 2016 pág. 11), (Ver Figura 2).



Figura 2: Áreas de conocimiento de la gestión de proyectos.

Nota: Tomado y adaptado de "La esquina de la gestión", por Alberto Redondo Salas. 2017. Barranquilla. ALREDSA.

La gestión de proyectos, en todo tipo, contempla tres restricciones, que son: el alcance, tiempo y costo. Es así que, dentro de la gestión de proyectos, estas restricciones son conocidas como la triple restricción o el triángulo de la gestión de proyectos, en el cual cada lado representa una restricción. La razón de ser representada por medio de un triángulo equilátero, es debido, a que representa al balance que debe existir entre ellas, porque si modificamos un lado, las otras dos se verán afectadas (Talavera, 2016).

Otros autores sostienen que la calidad es parte del triángulo de la gestión de proyectos, por controlar las características del entregable. De este modo, la calidad se sumaría como una cuarta restricción, sin embargo, tanto la calidad como el alcance forman

parte de las especificaciones del proyecto (De la Cruz Sanchez, 2011). Por tanto, la estructura actual de las restricciones estará representada por un tetraedro (Ver Figura 3).

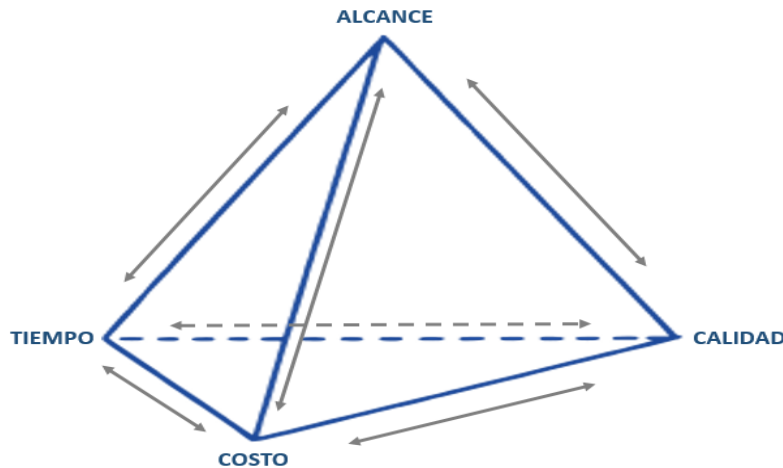


Figura 3: Tetraedro de las restricciones de la gestión de proyectos.

a) *Gestión del Alcance.*

La gestión del alcance está definida por los procesos necesarios para el desarrollo del proyecto, incluyendo recursos, materiales y herramientas, con el fin de concluir el proyecto de manera exitosa (Project Management Institute, 2013 pág. 105). Es decir, la gestión del alcance es el área que define las especificaciones del desarrollo del proyecto, registrando como se dará el desarrollo, control, y especificaciones de los interesados del proyecto.

En la gestión del alcance del proyecto se desarrolla la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT), el cual descompone el proyecto en sus metas resaltantes, hasta la actividad necesaria para el cumplimiento de la meta. De esta manera, se hace una representación gráfica y estructural, sobre la delimitación del proyecto, mostrando la descomposición de

las actividades, y de esta manera, facilita su desarrollo y control de las mismas (Oliveros Azarak, 2011 pág. 11).

b) Gestión del Tiempo.

La gestión del tiempo forma parte de las principales restricciones en el desarrollo de proyectos de construcción. En la gestión del tiempo se desarrollan los modelos de cronograma del proyecto, para delimitar los tiempos de inicio y finalización del proyecto (HMD PROJECT MANAGERS, 2016).

El modelo del cronograma, está determinada por todas las actividades del proyecto, con el cual se obtiene información de los tiempos de duración de cada actividad. Es así, que, mediante la aplicación de métodos de programación y herramientas aplicada a los proyectos se construye el cronograma (Gbenedji, 2017). Para el desarrollo del cronograma, se cuenta con varias herramientas informáticas que permiten desarrollar y relacionar las actividades en determinado tiempo, como es el caso del Microsoft Project.

El Project Management Institute (PMI), incluye un grupo de procesos dentro de la gestión del tiempo, con la finalidad de asegurar el plazo con la buena administración del proyecto. De esta manera, para el desarrollo y control del cronograma, durante el ciclo de vida del proyecto, se incluyen los siguientes procesos, como se puede ver en la Figura 4.



Figura 4: Procesos de la gestión del tiempo.

Nota: Tomado y adaptado de “La guía del PMBOK”, por Project Management Institute (PMI). 2013. Pensilvania. PMI.

Para el control del cronograma es necesario la inclusión de herramientas, que permitan predecir el desarrollo del proyecto a través del tiempo. De esta manera, el Valor Ganado (EV), permite la comparación de las cantidades de trabajo planificadas, contra lo ejecutado para determinar el desempeño del cronograma. Es así, que, el valor ganado tiene como propósito la medición del progreso del proyecto para finalmente predecir el desarrollo del resultado (Chatfield, y otros, 2000). Por tanto, por medio de la herramienta del valor ganado, se calcula el índice de desempeño del cronograma (SPI), el cual, consiste en la fórmula de la división del valor ganado (EV), entre el valor planificado (PV), el cual deduce que un resultado mayor que 1, indica el adelanto del proyecto (Gestión del Valor Ganado del Trabajo en Curso, 2010).

Los índices nos indicarán lo que se está realizando con los recursos del proyecto, por lo cual, tener índices de desempeño para el control del proyecto, que se encuentren por

debajo del valor de 1, significará algo desfavorable para el desarrollo de nuestro proyecto (Verbel Salgado, 2012).

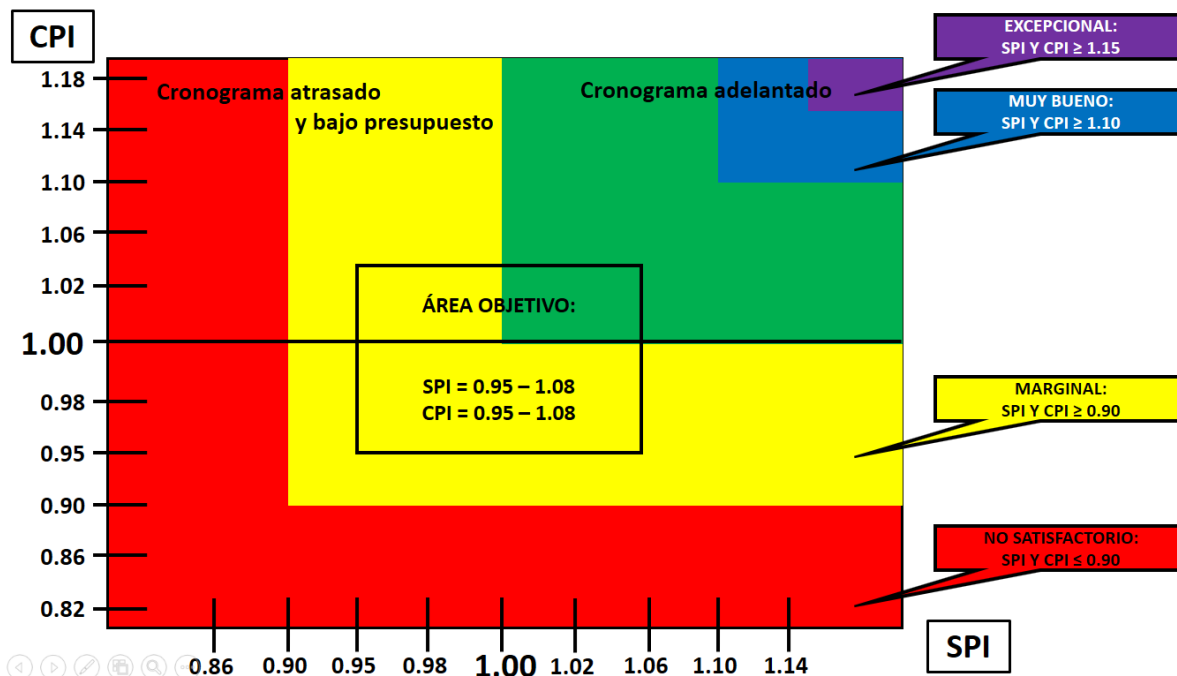


Figura 5: Área objetivo del análisis del desempeño del cronograma y costo.

Nota: Tomado y adaptado de presentación "Análisis del valor ganado", por Alfonso Verbel Salgado. 2012.

c) Gestión del Costo.

La gestión del costo, está definida como la organización y administración de los recursos financieros, que serán desinados a las actividades que formarán parte del entregable. Es así, mediante la gestión del proceso de costos, se controlará el presupuesto determinado para el cumplimiento del proyecto (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], 2015 pág. 117).

Los costos, es parte de las principales restricciones que presentan los proyectos, que se encuentra en estrecha relación con el tiempo, debido que una afectación al tiempo, incidirá en el incremento o disminución de los costos. Es así, que, el Project Management

Institute (PMI), por medio de su guía de los fundamentos de la dirección de proyectos, como es el PMBOK, sugiere la aplicación de cuatro procesos (Ver Figura 6), que ayudan a centrar el rumbo de la planificación financiera del proyecto (Benavides Gómez, 2016 pág. 36).



Figura 6: Procesos de la gestión del costo.

Nota: Tomado y adaptado de “Gestión de costos y su relación de tiempo y gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos. Caso de la aplicación al proyecto de construcción inmobiliario edificio Cervantes”, por Pablo David Andrade Coello. 2016. Quito. Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

En el desarrollo de un buen presupuesto, es prioridad la cuantificación de los costos que tiene asignada cada actividad del proyecto, para conocer los límites y predicciones en el desarrollo, y, además, considerar la calidad que tendrá el entregable. Es así, que podemos garantizar el correcto desarrollo del proyecto, cumpliendo con las especificaciones de los interesados (Universidad Autónoma de Ciudad de México, 2016 pág. 36).

El control del presupuesto debe ser verificada por medio de herramientas que permitan ejecutar mejores decisiones. Es así, que una de las herramientas que ofrece una efectiva visión del desempeño del proyecto, es la del valor ganado (EV), puesto que permite

realizar proyecciones que ayudan a evaluar el impacto sobre el costo y tiempo del proyecto. Por tanto, el valor ganado (EV), emplea la línea base del costo para poder realizar su análisis del desarrollo del proyecto en costo y tiempo (Project Management Institute , 2004).

El método del valor ganado (EV), necesita de los datos reales de los costos generados a la fecha de avance, es decir hasta el punto de alcance. De esta manera, esta herramienta permite gestionar de forma adecuada las estrategias del proyecto, en función a los costos y tiempos del proyecto (Páez, 2003). Por tanto, de la misma manera, que, en el índice de desempeño del cronograma, el índice de desempeño del costo (CPI) es obtenido de la división del valor ganado (EV) entre el valor planeado (PV), por lo cual, el valor menor a 1 significará un proyecto con sobrecosto, como se aprecia en la Figura 5. Finalmente, adicional a los índices de cronograma y costo, es necesario evaluar la posibilidad de recuperación del proyecto, el cual es obtenido por el índice crítico, el cual, se obtiene de la multiplicación del SPI y CPI (Verbel Salgado, 2012), entonces, el resultado de recuperación del proyecto se podrá determinar de la Figura 7.

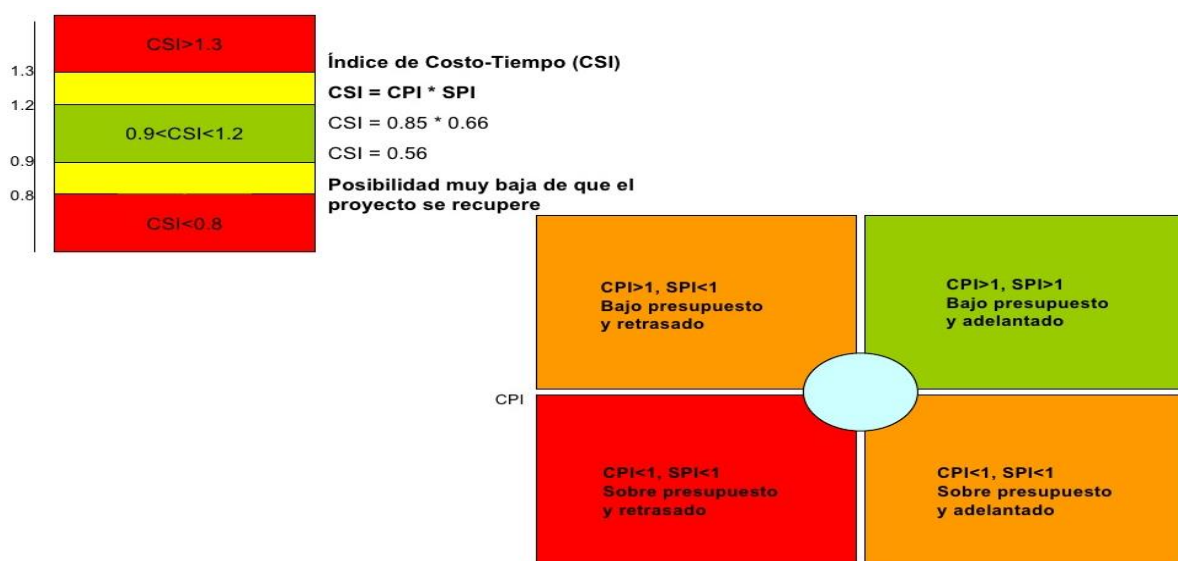


Figura 7: Análisis de índice crítico.

Nota: Tomado y adaptado de presentación "Análisis del valor ganado", por Alfonso Verbel Salgado. 2012.

d) *Gestión de la Calidad.*

La calidad está definida por las características del entregable, el cual debe lograr la satisfacción de los interesados. Es así, para denominar a un entregable de calidad, se debe considerar características básicas que deben satisfacer las especificaciones definidas en el proyecto (Gómez Jara, 2012 pág. 9).

La gestión de la calidad, es la relación entre el entregable y sus características, que interactúan, con el objetivo de cumplir con los estándares y objetivos del proyecto. Es, así que la calidad será medida bajo el grado de satisfacción de los interesados (ISOOTools, 2017).

La gestión de la calidad, no comprende de procesos independientes para su medición del resultado del entregable. Es decir, comprende desde la prevención, ejerce el control y culmina con la satisfacción de los interesados. En conclusión, la gestión de la calidad, se focaliza en la satisfacción de los interesados, y de manera independiente gestionar la mejorar continua, para mejorar los procesos en un próximo proyecto (PM4DEV, 2009 pág. 4).

Los entregables de un proyecto, en la fase de planeamiento se definen las características, para ejercer su control durante la etapa de ejecución. Es así, que, las características de calidad de los entregables podrán ser medidos. Por tanto, algunas de las características de la calidad son:

- Funcionalidad, que es el grado por el cual el entregable cumple su función prevista.
- Ejecución, es la modalidad en el cual el entregable se ejecuta en función a lo previsto.

- Confiabilidad, capacidad del entregable de ejercer su función sin fallas.
- Importancia, definida como el alcance real a los beneficiarios.
- Puntualidad, es la característica de ser entregado de manera oportuna para resolver la necesidad que generó el proyecto (PM4DEV, 2009 pág. 7).

Los fundamentos del Project Management Institute (PMI), en la gestión de la calidad del proyecto, brinda cuatro procesos (Ver Figura 8) para su desarrollo, como son: la planificación, el aseguramiento, control y mejora de la calidad (Project Management Institute, 2013 pág. 227).



Figura 8: Procesos de la gestión de la calidad.

Nota: Recuperado de: <http://pmbokmetodologiaibmp.blogspot.com>

Las herramientas para el aseguramiento de la calidad, se enfocan en la estrategia para el desarrollo del producto, asimismo, las herramientas del control de la calidad permiten generar un análisis, para una posterior solución, en relación a como se está desarrollando el

proyecto (Samaniego, 2015). Es así que tenemos las siguientes herramientas de aseguramiento y control de calidad en la siguiente Tabla 2:

Tabla 2: Herramientas de aseguramiento y control de la calidad.

Herramientas de Aseguramiento de la Calidad	Herramientas de Control de la Calidad
Diagrama de afinidad	Diagrama de flujo
Diagrama de relaciones	Hoja de recogida de datos
Diagrama de árbol	Diagrama de control
Diagrama matricial	Histograma
Diagrama de portafolio	Diagrama de causa-efecto
Diagrama de flechas	Diagrama de Pareto
Diagrama de proceso de decisión	Diagrama de correlación

2.2.2. Saneamiento Básico.

El saneamiento básico es la aplicación de la tecnología adecuada de bajo costo, que permita el abastecimiento de agua potable, y la eliminación de excretas y residuales, además, se incluye la sensibilización sobre la educación sanitaria, todo con el objetivo de mejorar las condiciones salubres de los usuarios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018). Es decir, el saneamiento básico hace referencia a la mejora de los sistemas de abastecimiento de agua potable, así como, los sistemas de disposición sanitaria de los excrementos y aguas servidas, y finalmente, el correcto manejo de la basura.

2.2.2.1. Composición del Saneamiento Básico.

a) Sistema de Agua Potable.

El sistema de agua potable está definido como, la infraestructura capaz de captar, potabilizar y distribuir el recurso hídrico, desde una fuente hasta un área determina con cierta cantidad de beneficiarios. Asimismo, la captación del recurso hídrico podrá provenir de fuentes subterráneas, superficiales, pluviales, o marítimas (Estrella, y otros, 2013 pág. 19).

Todo sistema de abastecimiento de agua potable, debe comprender de los siguientes elementos, para su buen funcionamiento:

- Fuente de abastecimiento.
- Obras de captación.
- Obras de conducción o impulsión.
- Estación de bombeo.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias o pileras públicas (Lampoglia, y otros, 2008 pág. 19).

b) Sistema de Alcantarillado Sanitario.

El sistema de alcantarillado sanitario comprende de un grupo de tuberías, estructuras y equipos, que cumplen la función de recolección y evacuación, de las aguas residuales,

sean del tipo doméstico, industrial o pluvial, con disposición final en estructuras adecuadas, que eviten la contaminación ambiental, y además no genere peligro a los usuarios (Moya Sácciga, 2000). De esta manera, los sistemas de alcantarillado sanitario, están compuestos por las siguientes estructuras:

- Alcantarillado (colector y emisor).
- Plantas de tratamiento.
- Estación de bombeo.
- Línea de impulsión hacia la planta de tratamiento (García Trisolini, 2009 pág. 19).

c) *Educación Sanitaria.*

La educación sanitaria es conjunto de actividades, que promueven la mejora de los estilos de vida en el ámbito de la salud, que consiste en adoptar nuevos hábitos y comportamientos, partiendo desde el análisis de cada beneficiario (Dirección Regional de Salud - Cajamarca, 1997 pág. 10).

La educación sanitaria se ejecuta como valor agregado de los proyectos de saneamiento básico, con los objetivos de:

- Mejorar el estilo de vida de los beneficiarios.
- Garantizar el empleo correcto de los sistemas abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Sensibilizar a los beneficiarios, para que ejerzan el rol de gestores del cuidado de su salud.

Para ejercer de una manera correcta, el proceso de la educación sanitaria, es necesario de hacer un levantamiento de información social sobre los beneficiarios, para desarrollar el plan de acción de la educación sanitaria. Es así que, para lograr el correcto desarrollo de la educación sanitaria, se definieron las siguientes etapas (Ver Figura 9):



Figura 9: Etapas para el desarrollo de la educación sanitaria.

Nota: Tomado y adaptado de “Educación Sanitaria y Ambiental”, por Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico. 2012. La Paz. DESCOM.

2.2.3. Software a Aplicar.

Para el desarrollo de la gestión de proyectos existen varias herramientas informáticas que permiten desarrollar el cronograma y controlarlo. De esta manera, la herramienta más confiable, que permite una gestión adecuada del plan del proyecto, es el Microsoft Project. Además, permite el desarrollo del cronograma por medio de una las herramientas más empleadas en la actualidad, como lo es el diagrama de Gantt.

2.2.3.1. Microsoft Project.

Mediante la herramienta informática de Microsoft Project, desarrollaremos la gestión del cronograma, siguiendo el siguiente diagrama de flujo (Ver Figura 10):

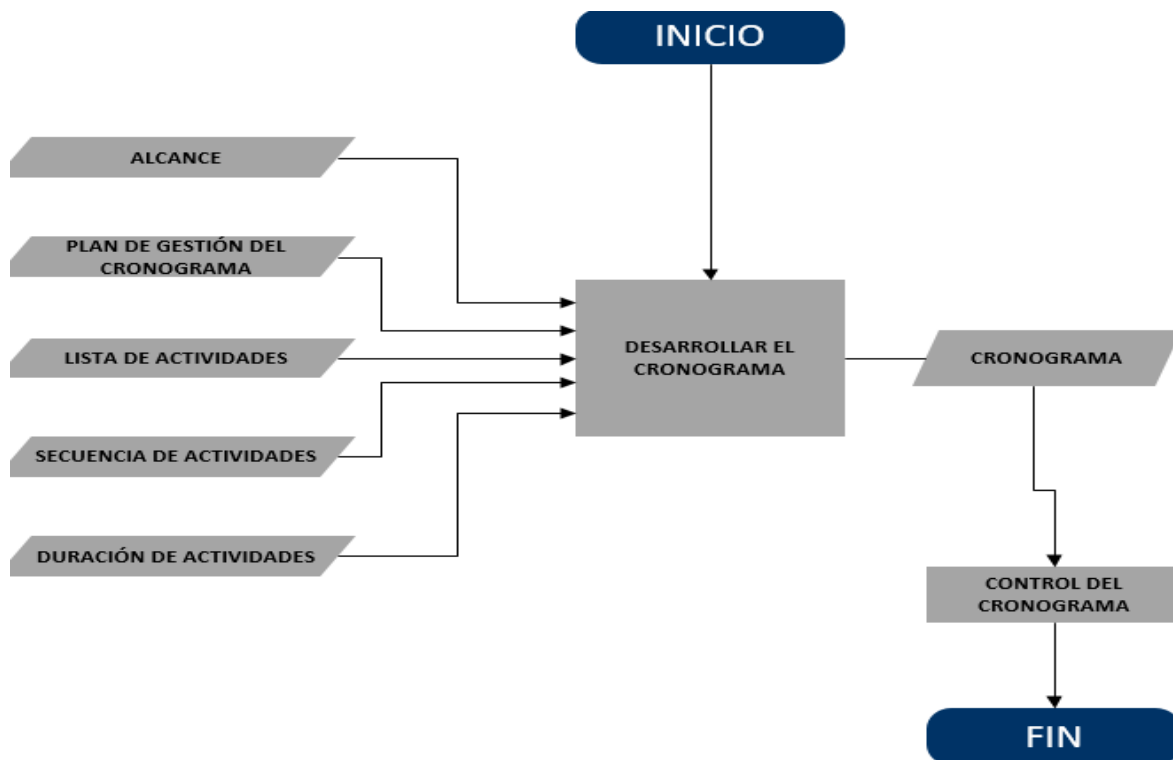


Figura 10: Diagrama de flujo para desarrollar el cronograma.

Nota: Tomado y adaptado de “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK)”, por Project Management Institute. 2013. Pensilvania. PMI.

2.3. Definición de Términos Básicos

- **EDT:** La estructura desglosada de trabajo, es una herramienta que permite identificar las actividades, responsables y presupuesto del proyecto (Kemuel Micael, 2012).
- **Costo actual:** Es la representación financiera del gasto incurrido para la culminación de una actividad (Pérez, 2017).
- **Hito:** Está determinada por una actividad, que representa el alcance de una meta representativa del proyecto (Gbenedji, 2017).
- **Línea base del alcance:** Son las especificaciones del planeamiento inicial del proyecto (Universidad de Alcalá, 2017).
- **Síndrome del 90%:** Hace referencia a una actividad que se ejecuta hasta el 90% de su alcance, pero, se estanca en este 90% (Pussacq Laborde, 2004 pág. 1).
- **Umbral de control:** Es un valor determinado en los costos, en el cual se debe tomar acción correctiva o documentar como lección aprendida (Valdez, 2011).
- **Valor ganado:** Es una herramienta de gestión que controla el presupuesto, comparando el trabajo ya ejecutado, con la estimación proyectada (Gestión del valor ganado el trabajo en curso, 2010).
- **Valor planificado:** Es la representación económica de la inversión de un proyecto (Project Management Institute, 2013 pág. 218).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método, Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

3.1.1. Método de la Investigación.

(Gutiérrez S, 1990 pág. 133) El método analítico, es aquel *“que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado”*.

(Maya, 2014 pág. 13) Por otra parte, menciona que el método sintético *“es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas”*.

La investigación contemplará el empleo de dos métodos, porque en una primera instancia se generará un análisis de la información recabada sobre la gestión de proyectos con base en los fundamentos del Project Management Institute (PMI), para posteriormente generar una síntesis de la información analizada, y así, finalmente dar a conocer las teorías consideradas en la investigación dentro del proyecto de saneamiento básico del distrito Muqui, Región Junín en el 2018.

Bajo estas consideraciones, en la presente investigación se aplicarán los *métodos analítico y sintético*.

3.1.2. Tipo.

(Jiménez Paneque, 1998 pág. 14) La investigación aplicada es conceptualizada como “*Si el problema surge directamente de la practica social y genera resultados que pueden aplicarse (son aplicables y tienen aplicación en el ámbito donde se realizan) la investigación se considera aplicada*”.

La investigación es de tendencia del tipo aplicada, porque, muy a parte de cumplir con los objetivos que se plantearon, los resultados que se obtienen en la investigación formaran de una base documentada para mejorar la buena práctica de la gestión de proyectos de construcción en saneamiento básico. En conclusión, se busca contribuir a la gestión de proyectos de construcción de saneamiento básico con los resultados que genera la investigación, para ser tomado en uso de manera aplicativa.

Bajo estas consideraciones, la presente investigación es del *tipo aplicado*.

3.1.3. Nivel.

(Hernández Sampieri, y otros, 2010 pág. 80) Define a los estudios descriptivos como los que “*buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que someta a un análisis*”.

La investigación se encuentra en el nivel descriptivo, porque posterior al análisis y síntesis de la información obtenida para el desarrollo, se procederá a determinar y caracterizar los beneficios que se logran con la metodología del Project Management Institute (PMI), en el desarrollo de proyectos de construcción de saneamiento básico. Es así, que, con este nivel, la investigación describirá los beneficios de la buena gestión del tiempo, costo y calidad.

Bajo estas consideraciones, la presente investigación se encuentra en el *nivel descriptivo*.

3.1.4. Diseño.

(Hernández Sampieri, y otros, 2010 pág. 149) El diseño no experimental trata de estudios donde *“no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”*.

Bajo el análisis de los conceptos que nos brindan los autores, la presente investigación obedece a un diseño no experimental del tipo transversal. A causa, de que, el análisis del estudio se enfoca en un determinado tiempo, además no existe manipulación de las variables de gestión de proyectos, ni de saneamiento básico. En conclusión, sólo se realizará la observación de las variables, para posteriormente proceder a su análisis, de esa manera se planteará los resultados de la investigación.

Bajo estas consideraciones, la presente investigación desarrolla un *diseño no experimental*.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población.

(Marroquín Peña, 2012 pág. 14) La población “*es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación*”.

Bajo el concepto tomado, la investigación tomará como un conjunto a todos los proyectos de construcción de saneamiento básico en la región Junín, y de esta manera se procederá a su análisis respecto a la gestión de proyectos, en los tipos de gestión de tiempo, costo y calidad.

Con lo planteado, la investigación tendrá como *población a los proyectos de construcción de saneamiento básico en la región Junín*.

3.2.2. Muestra.

(Ludewig, 2014 pág. 6)), Una muestra no probabilística es cuando los elementos “*son escogidos con base en la opinión del investigador y se desconoce la probabilidad que tiene cada elemento de ser elegido para la muestra. En este tipo de muestreo existen el intencional (o deliberado) y los accidentales (o por comodidad)*”.

La investigación tendrá como *muestra al proyecto de “Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín”*.

3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.3.1. Técnicas de Recolección de Datos.

(Bernal, 2010 pág. 194) El análisis documentario es *“una técnica basada en fichas bibliográficas que tienen como propósito analizar el material impreso”*.

(Bernal, 2010 pág. 194) Asimismo, menciona sobre la observación directa que *“Cada día cobra mayor credibilidad y su uso tiende a generalizarse, debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado”*.

La investigación aplicará la técnica de análisis documentario, en la compilación de información bibliográfica, para posteriormente analizar, sintetizar y describir las variables en estudio. Asimismo, mediante la observación directa sobre las variables, permitirá la obtención de datos para el análisis de las hipótesis planteadas en la investigación.

Con lo planteado, la investigación empleará *técnicas de recolección de datos, al análisis documentario y a la observación directa*.

3.3.2. Instrumentos de Recolección de Datos.

(Robledo Mérida, 2003 pág. 65) El registro bibliográfico es “*un instrumento de investigación documental, que permite la identificación de las fuentes de información, así como el acopio de datos o evidencias*”.

La investigación gestionará la información compilada por medio del registro bibliográfico, para identificar las fuentes empleadas en el desarrollo del análisis de la investigación.

Con lo planteado, la investigación empleará *como instrumento de recolección de datos, al registro bibliográfico.*

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del Caso de Estudio

4.1.1. Proyecto.

Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.

4.1.2. Localización.

El distrito de Muqui, pertenece a la provincia de Jauja y al departamento de Junín. Asimismo, se encuentra ubicado en la margen derecha del Río Mantaro, a una altitud aproximada de 3342 m.s.n.m. Además, cuenta con una extensión territorial de 11.74 km², localizada en las coordenadas UTM: 8692000.00N y 452500.00E.

El distrito de Muqui limita por el oeste con el distrito de Muquiyauyo, por el norte con el distrito de Ataura, por el noroeste con el distrito de Huamalí, por el este con el distrito de El Mantaro y por el sur con los distritos de San Lorenzo y Leonor Ordoñez.

4.2. Análisis.

La investigación se centra en el análisis de las gestiones del tiempo, costo y calidad del caso de estudio, del proyecto “Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín”. De esta manera, mediante la metodología del Project Management Institute (PMI), evaluaremos las mejoras que se producen en las gestiones del tiempo, costo y calidad, para lo cual se analizarán las partidas de mayor afectación dentro del proyecto.

4.2.1. Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.

Para el análisis de los plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo, es necesario los siguientes datos de entrada:

- Enunciado del alcance
- Estructura de desglose del trabajo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO:	F-P-LBP-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN:	01

ENUNCIADO DEL ALCANCE

1. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO:

1.1. Necesidad del Proyecto:

Los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario que comprende la actualidad del distrito de Muqui, data de construcciones de los años de 1940 y 1950. Teniendo como única fuente de abastecimiento el reservorio del distrito de Huaripampa, reservorio que alimenta a tres distritos. Es así, que por esta razón el distrito de Muqui presenta problemas de desabastecimiento de agua potable. Además, el distrito de Muqui no cuenta con un servicio de alcantarillado sanitario. En conclusión, la necesidad de mejorar el saneamiento básico es primordial, con el fin de mejorar la calidad de vida de los beneficiarios.

1.2. Objetivo del Proyecto:

Contribuir con la disminución de la incidencia de enfermedades digestivas y parasitarias en los habitantes del distrito de Muqui – Jauja, por medio de la mejora de los servicios de saneamiento básico.

1.3. Antecedentes del Proyecto:

El proyecto se encuentra registrado en el banco de proyectos de inversión pública con código N° 2255008 y código SNIP actualizado N° 313829, con fecha de elaboración el 04 de junio del 2015.

1.4. Alcance del Proyecto:

Sistema de agua potable:

- Construcción de 01 Captación tipo barraje.
- Tendido de 13 607.98ml de línea de conducción.
- Construcción de 48 obras de arte.
- Construcción de 01 planta de tratamiento de agua potable de filtración lenta.

- Construcción de 01 reservorio.
- Tendido de 15 264.00 ml de líneas de aducción y redes de distribución.
- Instalación de 557 conexiones domiciliarias.

Sistema de alcantarillado sanitario:

- Tendido de 15 359.83 ml de redes de alcantarillado sanitario.
- Construcción de 256 buzones.
- Instalación de 551 conexiones domiciliarias.
- Construcción de 01 planta de tratamiento de aguas residuales.

Educación Sanitaria:

- Capacitación en educación sanitaria a la población.
- Capacitación en educación sanitaria al alumnado en general.

1.5. Descripción del Entregable del Proyecto:

Sistema de agua potable:

- Construcción de 01 Captación tipo barraje en el manantial Yuraccunya.
- Tendido de 13 607.98 ml de línea de conducción:
Primer tramo de 2 648.08 ml con PVC-UF-NTP ISO 1452 C-10 DN=90mm.
Primer tramo de 2 648.08 ml con PVC-UF-NTP ISO 1452 C-10 DN=110mm.
- Construcción de 48 obras de arte:
01 Acueducto L=20m
11 Alcantarillas tipo I.
11 Alcantarillas tipo II.
01 Pase aéreo costado de puente.
01 Pase aéreo dentro de túnel.
09 Puentes canal tipo I.
13 Puentes canal tipo II.
01 Tubería Perforada.

- Construcción de 01 planta de tratamiento de agua potable de filtración lenta con $Q_d=3.69l/s$.
- Construcción de 01 reservorio circular apoyado de $V=50 m^3$.
- Tendido de 15 264.00ml de líneas de aducción y redes de distribución:
 - 9 695.00ml de PVC-UF-NTP ISO 4422 C-10 DN=75mm.
 - 5 569.00ml de PVC-UF-NTP ISO 4422 C-10 DN=63mm.
- Instalación de 557 conexiones domiciliarias:
 - 552 conexiones para viviendas.
 - 02 conexiones para instituciones educativas.
 - 01 conexión para puesto de salud.
 - 02 conexiones para instituciones públicas.
 - 145 conexiones empalmadas a tubería de PVC-UF-NTP ISO 4422 C-10 DN=63mm.
 - 412 conexiones empalmadas a tubería de PVC-UF-NTP ISO 4422 C-10 DN=75mm.

Sistema de alcantarillado sanitario:

- Instalación de 15 359.83ml de redes de alcantarillado sanitario:
 - 2 630.50ml de tubo de PVC-UF-NTP ISO 4435 DN=160mm.
 - 12 729.33ml de tubo de PVC-UF-NTP ISO 4435 DN=200mm.
- Instalación de 551 conexiones domiciliarias:
 - 546 conexiones para viviendas.
 - 02 conexiones para instituciones educativas.
 - 01 conexión para puesto de salud.
 - 02 conexiones para instituciones públicas.
 - 120 conexiones empalmadas a tubería de PVC-UF-NTP ISO 4435 DN=160mm.
 - 436 conexiones empalmadas a tubería de PVC-UF-NTP ISO 4435 DN=200mm.
- Construcción de 171 buzones:
 - 16und de Buzones tipo I de concreto $H=0.60m - 1.00m$
 - 114und de Buzones tipo I de concreto $H=1.01m - 1.25m$
 - 32und de Buzones tipo I de concreto $H=1.26m - 1.50m$
 - 21und de Buzones tipo I de concreto $H=1.51m - 1.75m$
 - 22und de Buzones tipo I de concreto $H=1.76m - 2.00m$
 - 15und de Buzones tipo I de concreto $H=2.51m - 3.00m$
 - 03und de Buzones tipo I de concreto $H=3.01m - 3.50m$
 - 02und de Buzones tipo I de concreto $H=3.51m - 4.00m$
 - 04und de Buzones tipo I de concreto $H=4.01m - 4.50m$

Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, mediante tanque IMHOFF, con lecho de secado de lodos y filtro biológico:

Tanque IMHOFF de forma rectangular, dividido en 03 compartimientos: cámara de sedimentación, cámara de digestión de lodos, y ventilación y acumulación de natas.

Educación Sanitaria:

- Capacitación a la población.
- Capacitación a los estudiantes.

1.6. Participantes del Proyecto:

- Gerente de proyecto.
- Jefe de proyecto.
- Cliente: Municipalidad distrital de Muqui.
- Ingeniero proyectista.
- Ingeniero residente.
- Ingeniero asistente de residente.
- Ingeniero de seguridad.
- Ingeniero de calidad.
- Ingeniero supervisor.
- Capacitador.

1.7. Fechas del Proyecto:

- Inicio: 04/07/2016
- Fin: 30/12/2016

1.8. Restricciones del Proyecto:

- Presupuesto: S/.6 705 375.78.

Sistema de agua potable	S/. 2 477 085.44
Sistema de alcantarillado sanitario	S/. 2 347 279.04
Plan de manejo ambiental	S/. 41 402.37
Educación sanitaria	S/. 846.16

Fortalecimiento de capacidades	S/. 46 204.03
(CD)	S/. 4 912 817.04
Costo Directo	S/. 4 912 817.04
Gastos Generales (9.9923%)	S/. 490 903.42
Utilidad (4.00%)	S/. 196 512.68
SUBTOTAL	S/. 5 600 233.14
IGV (18%)	S/. 1 008 041.97
Subtotal de proyecto	S/. 6 608 275.11
Supervisión (1.50%)	S/. 97 100.67
TOTAL DE PRESUPUESTO	S/. 6 705 375.78

- Tiempo: 180 días calendarios.

1.9. Criterios de Aceptación del Proyecto:

- Cumple de acuerdo a los planos aprobados por el cliente.
- Cumple con las especificaciones técnicas requeridas por el cliente.
- Cumple con los estándares de calidad establecidos por el cliente.
- Cumple la entrega de documentos de calidad.

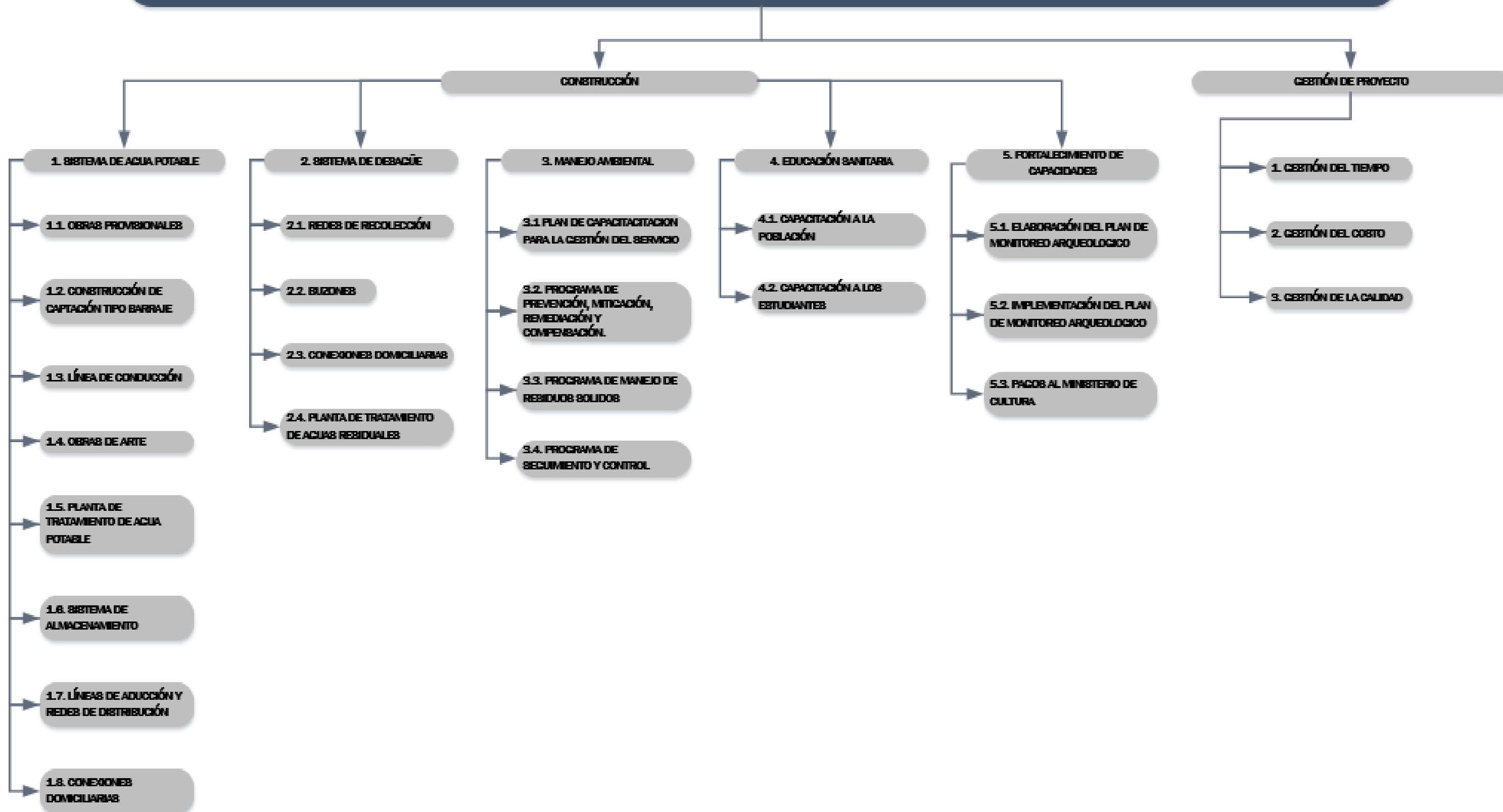
1.10. Suposiciones del Proyecto:

La empresa contratista sólo se encargará de la construcción, mas no del mantenimiento.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO:	F-P-EDT-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN:	01

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)

MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SISTEMA DE DESAGÜE Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL DISTRITO DE MUQUI, PROVINCIA DE JAUJA, JUNÍN.



De esta manera, bajo la guía del Project Management Institute (PMI), se desarrolló los siguientes procesos, considerando los datos de entrada del proyecto:

- Plan de gestión del cronograma.
- Definición de actividades.
- Duración de las actividades.
- Hitos del proyecto.
- Línea base del cronograma (Anexo 03).

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA			

1. Identificación de los cambios en el cronograma:

El equipo encargado de la ejecución del proyecto será el responsable de la identificación de las desviaciones en la línea base del cronograma. Asimismo, las desviaciones identificadas, deberán ser comunicadas al jefe y gerente del proyecto, para su evaluación de impacto sobre el cronograma. De esta manera, los cambios del proyecto serán clasificados de la siguiente manera:

a) Impacto bajo:

Serán de bajo impacto todas las actividades que no afecten a la ruta crítica. Sin embargo, se deberá emitir un informe sobre las causas que la generó, como también, se generará un plan de acción preventivo.

b) Impacto moderado:

Será de impacto moderado, cuando la actividad registra una desviación del tiempo en un 2% (4 días), afectando a la ruta crítica del cronograma. De esta manera, se generará un informe de las causas de la variación y, además, se generará un plan de acción correctivo.

c) Impacto alto:

Será de impacto alto, cuando la actividad registra una desviación del tiempo mayor al 2%, afectando a la ruta crítica del cronograma. Para el presente caso, se deberá emitir un informe de las causas, así como, un plan de acciones correctivas.

2. Control de cambios al cronograma:

a) Personal autorizado:

El grupo de personas que están autorizadas a solicitar cambios, lo conforman: el cliente, patrocinador, gerente de proyecto, jefe de proyecto, y el equipo de proyecto.

b) Procedimientos de control de cambios:

- Se deberá hacer presente mediante el formato de solicitud de cambio (Anexo 02).
- Las acciones del control de cambios deberán seguir el flujograma de control de cambios (Anexo 01).

c) Justificación:

La solicitud de cambios en el cronograma será justificada mediante los siguientes puntos:

- Disponibilidad de personal.
- Embates climáticos.
- Problemas sociales con la comunidad.

3. Actualizar el cronograma:

- La actualización del cronograma, reprogramará la línea base del cronograma, junto con las nuevas fechas de inicio y finalización.
- Los cambios del cronograma deben ser aprobados, como parte del seguimiento y control.
- Los cambios surgirán como recomendaciones para alcanzar la planificación.
- Las recomendaciones provienen del análisis de la variación del cronograma.

4. Comunicar las actualizaciones en el cronograma:

- Una vez aprobado los cambios en el cronograma, es de vital importancia comunicar a todos los interesados sobre la actualización del cronograma.
- Se archivará y retirará toda información anterior a la actualización del cronograma.

5. Registrar las lecciones aprendidas:

- Documentar todo el proceso de ajuste de cronograma.
- La documentación servirá como base de datos para casos similares.

6. Análisis de variación:

- Se analizará la variación entre las fechas planificadas y las fechas reales de culminación de las actividades.
- Se empleará una tabla de control de cronograma, para observar el impacto en el cronograma.
- Esta acción permite la toma de decisiones para las acciones correctivas en el cronograma.

7. Propuesta de los cambios al cronograma:

Después del análisis de variación, en el caso de mostrar que el proyecto no culminará en la fecha planificada, el gerente del proyecto, jefe de proyecto y el ingeniero residente, deberán evaluar las alternativas adecuadas para no afectar en la fecha planificada de culminación. Estas acciones pueden demandar mayores recursos, por lo cual habrá un impacto en el presupuesto. Entre las técnicas correctivas tenemos: Crashing y Fast Tracking.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.			
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-04	
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01	
DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES				
Código EDT	Nombre	Código	Actividad	Alcance del trabajo de la actividad
1.	Sistema de agua potable	1.1	Obras provisionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Movilización y desmovilización de maquinaria y equipo. - Campamento provisional de la obra. - cartel de identificación de la obra. - Flete terrestre.
		1.2	Construcción de captación tipo barraje.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Concreto simple. - Concreto armado. - Revoques, enlucidos y moldaduras. - Instalaciones hidráulicas. - Cerco perimétrico.
		1.3	Línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Suministro e instalación de tuberías. - Suministro y colocación de accesorios. - Válvulas de aire (16und). - Válvulas de purga (19 und). - Cámara rompe presión.
		1.4	Obras de arte.	<ul style="list-style-type: none"> - Acueducto (l=20ml). - Alcantarilla tipo I. - Alcantarilla tipo II.

				<ul style="list-style-type: none"> - Pase aéreo, costado de puente. - Pase aéreo dentro de túnel. - Puente canal tipo I. - Puente canal tipo II. - Tubería perforada.
		1.5	Planta de tratamiento de agua potable.	- Planta de tratamiento de filtro lento.
		1.6	Sistema de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Reservorio de 50m³ - Caseta de válvulas. - Pisos y pavimentos. - Instalaciones hidráulicas.
		1.7	Líneas de aducción y redes de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Suministro e instalación de tuberías. - Suministro e instalación de válvulas. - Válvula de control de redes. - Válvula de purga (7 und). - Válvula de aire (3 und).
		1.8	Conexiones domiciliarias.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Conexiones domiciliarias.
2.	Sistema de alcantarillado sanitario	2.1	Redes de recolección.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Varios.
		2.2	Buzones.	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de tierras. - Construcción de buzones.
		2.3	Conexiones domiciliarias.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Conexión domiciliaria.

		2.4	Planta de tratamiento de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos preliminares. - Movimiento de tierras. - Rejas y desarenador. - Tanque IMHOFF. - Filtro percolador (2 und). - Sedimentador. - Cámara de contacto de cloro. - Cámara húmeda de agua tratada y drenada. - Equipo fotovoltaico 47 m2. - Línea de impulsión de descarga final. - Cámara de bombeo de lodos (2 und). - Lecho de secado (2und). - Red de interconexión. - Buzones. - Caseta de vigilancia.
3.	Manejo ambiental	3.1	Plan de capacitación para la gestión del servicio.	<ul style="list-style-type: none"> - Generación y producción de material audiovisual. - Capacitaciones a la comunidad. - Reuniones de coordinación. - Instalación de buzones de observación y sugerencias. - Talleres participativos.
		3.2	Programa de manejo de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Contenedores para recolección de residuos. - Contenedores para recolección de aceites y lubricantes.

				- Capacitaciones en manejo de residuos sólidos.
4.	Educación Sanitaria	4.1	Capacitación a la población.	- Taller en importancia del agua. - Taller de usos del agua.
		4.2	Capacitación a los estudiantes.	- Taller en importancia del agua. - Taller de usos del agua.
5.	Fortalecimiento de capacidades	5.1	Capacidades de organización.	- Conformación de junta de usuarios. - Conformación de roles de protección. - Conformación de tarifas de cobranza. Capacitación en gestión administrativa. - Capacitación en gestión de recursos humanos.
		5.2	Capacidades de operación.	- Conformación de roles de operación. - Conformación de roles de mantenimiento.

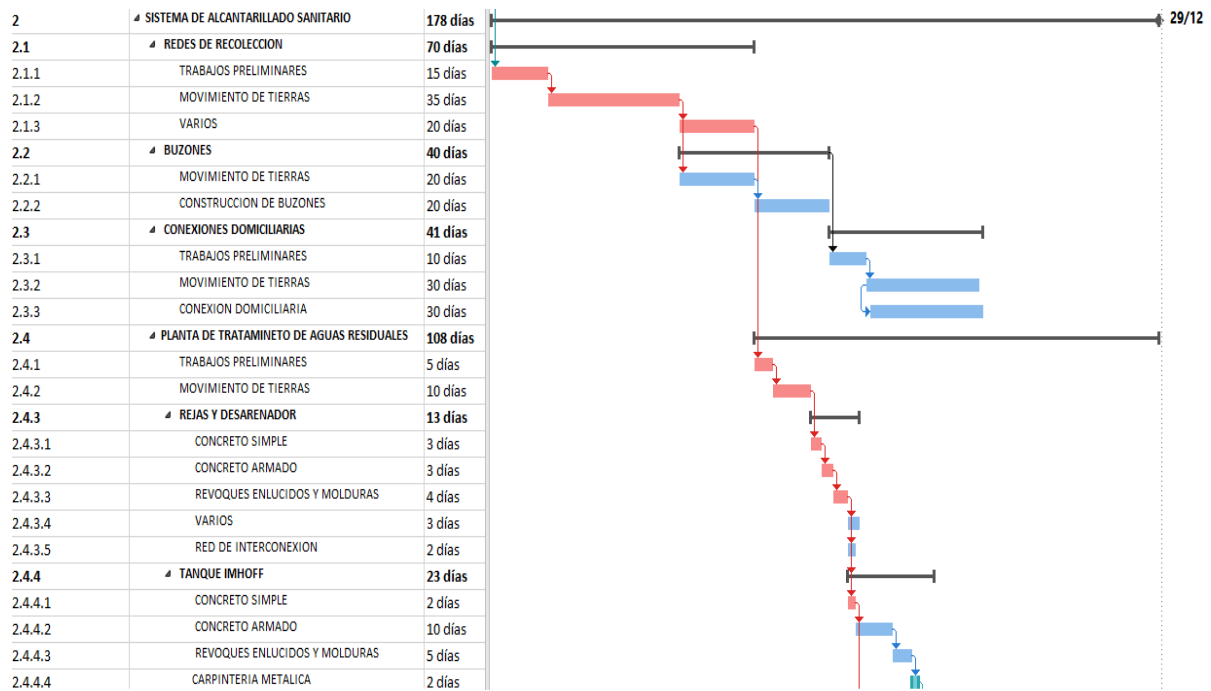
NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.			
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-05	
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01	
HITOS DEL PROYECTO				
Código EDT	Hitos	Fecha		Descripción
		Inicio	Fin	
1.	Sistema de agua potable	04/07/16	14/12/16	Comprende de: - Obras provisionales. - Construcción de captación tipo barraje.

				<ul style="list-style-type: none"> - Línea de conducción. - Obras de arte. - Planta de tratamiento de agua potable. - Sistema de almacenamiento. - Líneas de aducción y redes de distribución.
2.	Sistema de alcantarillado sanitario	05/07/16	29/12/16	Comprende de: <ul style="list-style-type: none"> - Redes de recolección. - Buzones. - Conexiones domiciliarias. - Planta de tratamiento de aguas residuales.
3.	Manejo ambiental	14/12/16	21/12/16	Comprende de: <ul style="list-style-type: none"> - Plan de capacitación para la gestión del servicio. - Programa de manejo de residuos sólidos.
4.	Educación sanitaria	01/12/16	06/12/16	Comprende de: <ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a la población. - Capacitación a los estudiantes.
5.	Fortalecimiento de capacidades	01/12/16	03/12/16	Comprende de: <ul style="list-style-type: none"> - Capacidades de organización. - Capacidades de operación.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-06
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
DURACIÓN DE ACTIVIDADES			
Código EDT	Descripción de entregable	Fecha de inicio	Tiempo requerido (días)
1.	Sistema de agua potable	04/07/16	163
1.1.	Obras provisionales	04/07/16	3
1.2.	Construcción de captación tipo barraje	05/07/16	8
1.3.	Líneas de conducción	08/07/16	39
1.4.	Obras de arte	31/07/16	20
1.5.	Planta de tratamiento de agua potable	16/08/16	30

1.6.	Sistema de almacenamiento	15/09/16	35
1.7.	Líneas de aducción y redes de distribución	20/10/16	30
1.8.	Conexiones domiciliarias	14/11/16	30
2.	Sistema de alcantarillado sanitario	04/07/16	178
2.1.	Redes de recolección	04/07/16	70
2.2.	Buzones	23/08/16	40
2.3.	Conexiones domiciliarias	02/10/16	41
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales	12/09/16	108
3.	Manejo ambiental	14/12/16	7
3.1.	Plan de capacitación para la gestión del servicio	14/12/16	7
3.2.	Programa de manejo de residuos sólidos	14/12/16	7
4.	Educación sanitaria	01/12/16	6
4.1.	Capacitación a la población	01/12/16	6
4.2.	Capacitación a los estudiantes	01/12/16	6
5.	Fortalecimiento de capacidades	01/12/16	3
5.1.	Capacidades de organización	01/12/16	3
5.2.	Capacidades de operación	01/12/16	3

Los procesos desarrollados, son empleados para desarrollar la línea base del cronograma. Ahora, observando la línea base del cronograma (Anexo 09), podemos determinar nuestra ruta crítica, que está establecida por las actividades de la partida del sistema de alcantarillado sanitario, tal como se puede apreciar en la Figura 9, en las barras de color rojo:



Leyenda: barra roja: ruta crítica; barra azul: extensión en tiempo de una actividad.
 Figura 11: Ruta crítica del proyecto.

En base a la ruta crítica obtenemos, que las partidas de movimiento de tierras son las de mayor extensión en tiempo, por lo cual, el análisis de la gestión del tiempo de centrará en las partidas de movimiento de tierras de las redes de recolección y la planta de tratamiento de aguas residuales. De esta manera, obtenemos los siguientes datos:

Tabla 3: Partidas de análisis, basado en la ruta crítica.

Código EDT	Descripción	Und	Metrado
2.1.	Redes de recolección		
2.1.2.	Movimiento de tierras		
2.1.2.1.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN	m	6 886.13
2.1.2.2.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN	m	2 543.00
2.1.2.3.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN	m	2 709.00
2.1.2.4.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN	m	1 770.00
2.1.2.5.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN	m	850.20
2.1.2.6.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN	m	396.00
2.1.2.7.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN	m	137.00

2.1.2.8.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN	m	68.00
2.1.2.9.	Refine y nivelación zanja A=0.60m TN	m	15 359.33
2.1.2.10.	Cama de arena gruesa E=0.10m	m	15 359.33
2.1.2.11.	Cama de arena gruesa E=0.20m	m	15 359.33
2.1.2.12.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m	m	6 886.13
2.1.2.13.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m	m	2 543.00
2.1.2.14.	Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m	m	2 709.00
2.1.2.15.	Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m	m	1 770.00
2.1.2.16.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m	m	850.20
2.1.2.17.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m	m	396.00
2.1.2.18.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m	m	137.00
2.1.2.19.	Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m	m	68.00
2.1.2.20.	Entibado de zanjas c/madera H>3.00m	m	738.00
2.1.2.21.	Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km	m3	579.03
2.1.3.	Varios		
2.1.3.1.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2	m	2 481.00
2.1.3.2.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4	m	45.00
2.1.3.3.	Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2	m	12 184.33
2.1.3.4.	Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios	m	545.00
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales		
2.4.2.	Movimiento de tierras		
2.4.2.1.	Exacción masiva a máquina en terreno semi-rocoso	m3	4 946.97
2.4.2.2.	Refine y nivelación en terreno semi-rocoso	m2	278.01
2.4.2.3.	Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m	m	26.84
2.4.2.4.	Eliminación de desmonte prov. del movimiento en terreno normal	m3	6183.72

Para el análisis de las partidas, tomamos como referencias los rendimientos del “Manual de Costos y Presupuestos de Obras Hidráulicas y de Saneamiento” (Ibañez, 2012 págs. 769-1063). De esta manera, analizamos las partidas por sus rendimientos en las actividades de excavaciones, refine y nivelación, camas de apoyo, relleno y compactado, entibado, y eliminación de material, delimitado por una cuadrilla de trabajo (Ver Tabla 4).

Tabla 4: Rendimiento de partidas del sistema de alcantarillado sanitario.

Descripción	Und	Rendimiento
Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.75-1.60 yd ³	m ³	735.00
Refine y nivel de zanja terreno normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad.	m/día	152.38
Base de material granular compactada a pulso de 20cm de espesor	m ² /día	240.00
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 1.26m a 1.50m de profundidad.	m/día	566.96
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 1.51m a 2.00m de profundidad.	m/día	394.03
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 2.01m a 2.50m de profundidad.	m/día	248.02
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 2.51m a 3.00m de profundidad.	m/día	186.67
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 3.01m a 3.50m de profundidad.	m/día	155.18
Relleno compactado de zanja (máq.) p/tub. TN DN 200-250 de 4.01m a 5.00m de profundidad.	m/día	68.21
Entibado de zanjas	m ² /día	42.00
Eliminación de desmonte en terreno normal D=10km con maquinaria	m ³ /día	56.00
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 160 incluye prueba hidráulica.	m/día	720.00
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 incluye prueba hidráulica.	m/día	480.00
Excavaciones en terreno semi-rocoso con cargador retroexcavador 0.50-1.30 yd ³	m ³ /día	294.00

Nota: Tomado y adaptado de “Manual de costos y presupuestos de obras hidráulicas y de saneamiento”. Walter Ibáñez. 2012. Lima. Macro.

Con las partidas identificadas sobre el movimiento de tierras y los rendimientos de las partidas del sistema de alcantarillado sanitario, obtenemos:

Tabla 5: Análisis de días empleados por partida.

Código EDT	Descripción	Und.	Metrado	Núm. de cuadrillas	Rendimiento 8h/día (Proyecto)	Total de días	Und.	Rendimiento 8h/día (Walter Ibáñez)	Total días
2.1.	Redes de recolección								
2.1.2.	Movimiento de tierras								
2.1.2.1.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN	m	6 886.13	1	500	10	m3	735.00	7
2.1.2.2.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN	m	2 543.00	1	500	5	m3	735.00	3
2.1.2.3.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN	m	2 709.00	1	500	8	m3	735.00	5
2.1.2.4.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN	m	1 770.00	1	500	8	m3	735.00	5
2.1.2.5.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN	m	850.20	1	500	5	m3	735.00	3
2.1.2.6.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN	m	396.00	1	500	3	m3	735.00	2
2.1.2.7.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN	m	137.00	1	500	1	m3	735.00	1
2.1.2.8.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN	m	68.00	1	50	6	m3	735.00	0.5
2.1.2.9.	Refine y nivelación zanja A=0.60m TN	m	15 359.33	1	200	77	m	152.38	101
2.1.2.10.	Cama de arena gruesa E=0.10m	m	15 359.33	1	200	77	m	320.00	48
2.1.2.11.	Cama de material granular E=0.20m	m	15 359.33	1	100	154	m	320.00	48
2.1.2.12.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m	m	6 886.13	1	200	35	m	566.96	13
2.1.2.13.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m	m	2 543.00	1	200	13	m	566.96	5
2.1.2.14.	Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m	m	2 709.00	1	200	14	m	394.03	7
2.1.2.15.	Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m	m	1 770.00	1	200	9	m	248.02	8
2.1.2.16.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m	m	850.20	1	200	5	m	186.67	5
2.1.2.17.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m	m	396.00	1	200	2	m	155.18	3

2.1.2.18.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m	m	137.00	1	200	1	m	68.21	2
2.1.2.19.	Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m	m	68.00	1	200	1	m	68.21	1
2.1.2.20.	Entibado de zanjas c/madera H>3.00m	m	2 767.50	1	200	14	m2	420.00	66
2.1.2.21.	Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km	m3	579.03	1	150	4	m3	288.00	2
2.1.3.	Varios								
2.1.3.1.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2	m	2 481.00	1	250	10	m	720.00	4
2.1.3.2.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4	m	45.00	1	250	1	m	720.00	0.5
2.1.3.3.	Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2	m	12 184.33	1	300	41	m	480.00	26
2.1.3.4.	Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios	m	545.00	1	110	5	m	480.00	2
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales								
2.4.2.	Movimiento de tierras								
2.4.2.1.	Exacción masiva a máquina en terreno semi-rocoso	m3	4 946.97	1	100	50	m3	294 m3	17
2.4.2.2.	Refine y nivelación en terreno semi-rocoso	m2	278.01	1	50	6	m2	152.38 m	2
2.4.2.3.	Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m	m	26.84	1	50	1	m	566.96	0.5
2.4.2.4.	Eliminación de desmonte prov. del movimiento en terreno normal	m3	6183.72	1	68.40	91	m3	288.00	22

4.2.2. Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.

Para la cuantificación de los costos de ejecución aplicando la gestión del costo, es necesario los siguientes datos de entrada:

- Enunciado del alcance.
- Estructura de desglose del trabajo.
- Línea base del cronograma (Anexo 04).

De esta manera, bajo la guía del Project Management Institute (PMI), se desarrolló los siguientes procesos, considerando los datos de entrada del proyecto:

- Plan de gestión del costo.
- Presupuesto del proyecto.
- Línea base del costo (Anexo 05).
- Curva S.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGCo-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO			
1. Descripción de la gestión de costos:			
<ul style="list-style-type: none"> - La estimación de la línea base del costo, empleará la línea base del alcance y la línea base del cronograma del proyecto. 			

- La estimación de costos de las actividades será asistida por juicio de expertos del equipo del proyecto.
- Para el control de los costos, emplearemos la línea base del costo, en conjunto con el desarrollo de las actividades del trabajo.
- La herramienta a emplear para el desarrollo del control de costos, será la técnica de valor ganado (EV).
- En los casos de presentar cambios, se deberá evaluar el empleo de las técnicas de “crashing” o “fast tracking”, según requiera el caso.

2. Nivel de precisión de los costos:

El costo estará dado en aproximaciones de número decimales.

3. Umbrales de control de los costos:

- En el caso del índice de rendimiento de costos (CPI), permitirá el rango de variación de $\langle 0.97-1.05 \rangle$, el cual, significa que no presenta variaciones de consideración del presupuesto respecto a lo planificado.
- En el caso del índice de rendimiento del cronograma (SPI), permitirá un rango de variación de $\langle 0.95-1.05 \rangle$, el cual, significa que no presenta variaciones de consideración del cronograma respecto a lo planificado.

4. Valor ganado:

- El valor ganado está determinado para controlar los costos durante la ejecución del proyecto.

El valor ganado está definido por:

$$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$$

$$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV}$$

Donde:

CPI: índice de rendimiento de costo.

SPI: índice de rendimiento del cronograma.

PV: valor planificado.

EV: valor ganado, o valor ejecutado según lo planificado.

AC: costo real o costo incurrido en la ejecución.

- Las proyecciones del costo, están determinadas por:

$$\text{EAC} = \text{AC} + \text{ETC}$$

Donde:

EAC: estimado del presupuesto a la conclusión proyectada.

5. Identificación de los cambios en el presupuesto del proyecto:

- El equipo del proyecto será responsable de la identificación de las desviaciones en la línea base del costo, el cual deberá ser informado al jefe y gerente del proyecto para su análisis.
- Los cambios en el presupuesto serán evaluados en base al impacto, como son:
 - a) Impacto bajo, será denominada cuando las variaciones son menores al 5% del presupuesto, porque se encontrarán gestionadas dentro de las reservas de contingencias. Asimismo, se deberá generar un reporte de las causas y un plan con acciones preventivas.
 - b) Impacto moderado, denominada cuando las variaciones se encuentren entre el 5% al 15% del presupuesto. Para este caso, se deberá generar un reporte de causas y análisis, junto con un plan de acciones correctivas.
 - c) Impacto alto, denominada cuando la variación en el presupuesto es mayor al 15% del mismo. Para los presentes, se deberá generar un reporte de causas y un plan de acciones correctivas.

6. Procedimiento para el control de cambios al presupuesto:

- Las personas autorizadas para solicitar cambios, serán: el cliente, el patrocinador, el gerente de proyecto, el jefe de proyecto, y el equipo de proyecto.
- Toda solicitud de cambios, se gestionará mediante el formato de control de cambios F-P-CC-02.
- Los procedimientos para el control de cambios están determinados por el flujograma F-P-CC-01.
- Los cambios en el presupuesto serán evaluados cuando se presente los siguientes casos:
 - a) Paralización de trabajos por falta de disponibilidad de materiales/equipos.
 - b) Paralización de trabajos por problemas con la comunidad.
 - c) Paralización de trabajos por encontrar restos arqueológicos.
 - d) Modificación del alcance.
 - e) Reducción del presupuesto.

7. Responsables de la aprobación de los cambios al presupuesto:

- Los cambios de impacto bajo serán aprobados por el gerente del proyecto.
- Los cambios de impacto moderado y alto serán aprobados de manera conjunta por el cliente, el patrocinador y el gerente de proyecto.

8. Integración del control de cambios en el costo del proyecto:

- Las solicitudes no aprobadas, se archivarán de manera conjunta con sus documentos adjuntos.
- Las solicitudes aprobadas, serán comunicadas de manera inmediata, junto con la actualización de las líneas bases del proyecto.
- Los informes de control de los costos, serán documentados.

Todo documento generado en proceso de la gestión de costos, será documentado, para formar parte de la base de datos de lecciones aprendidas

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGCo-02
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
PRESUPUESTO DEL PROYECTO			
Código EDT	Descripción	Precio S/.	
1.	Sistema de agua potable	2 477 085.44	
1.1.	Obras provisionales	86 975.76	
1.1.1.	Movilización y desmovilización de maquinaria y equipo	23 065.52	
1.1.2.	Campamento provisional de obra	7 647.53	
1.1.3.	Cartel de identificación de la obra 3.60m x 8.50m	1 300.00	
1.1.4.	Flete terrestre	54 962.71	
1.2.	Construcción de captación tipo barraje	6 138.90	
1.2.1.	Trabajos preliminares	45.60	
1.2.2.	Movimiento de tierras	362.72	
1.2.3.	Concreto simple	412.30	
1.2.4.	Concreto armado	1 934.04	
1.2.5.	Revoques, enlucidos y moldaduras	941.22	
1.2.6.	Instalaciones hidráulicas	348.42	
1.2.7.	Cerco perimétrico	2 087.60	
1.2.8.	Varios	7.00	

1.3.	Línea de conducción	765 961.79
1.3.1.	Trabajos preliminares	66 679.10
1.3.2.	Movimiento de tierras	336 933.23
1.3.3.	Suministro e instalación de tuberías	308 523.28
1.3.4.	Suministro y colocación de accesorios	805.29
1.3.5.	Válvula de aire (16und)	17 937.90
1.3.5.1.	Trabajos preliminares	313.60
1.3.5.2.	Movimiento de tierras	145.56
1.3.5.3.	Concreto	6 175.92
1.3.5.4.	Tarrajeo en superficies	3 643.79
1.3.5.5.	Accesorios varios en válvulas de aire	7 659.04
1.3.6.	Válvula de purga (19und)	21 488.49
1.3.6.1.	Trabajos preliminares	372.40
1.3.6.2.	Movimiento de tierras	172.83
1.3.6.3.	Concreto	7 849.52
1.3.6.4.	Tarrajeo en superficies	3 998.63
1.3.6.5.	Accesorios varios en válvulas de purga	9 095.11
1.3.7.	Cámara rompe presión (4und)	13 594.50
1.3.7.1.	Trabajos preliminares	51.30
1.3.7.2.	Movimiento de tierras	186.02
1.3.7.3.	Obras de concreto simple	7 428.88
1.3.7.4.	Obras de concreto armado	1 128.21
1.3.7.5.	Revoques, enlucidos y moldaduras	1 906.14
1.3.7.6.	Instalaciones hidráulicas	2 711.96
1.3.7.7.	Varios	182.00
1.4.	Obras de arte	606 388.29
1.4.1.	Acueducto (l=20m)	4 872.29
1.4.1.1.	Trabajos preliminares	1 286.95
1.4.1.2.	Movimiento de tierras	36.01
1.4.1.3.	Obras de concreto simple	22.21
1.4.1.4.	Obras de concreto armado	3 482.12
1.4.2.	Alcantarilla tipo I	66 427.72
1.4.2.1.	Trabajos preliminares	1 164.24
1.4.2.2.	Movimiento de tierras	10 543.68
1.4.2.3.	Obras de concreto simple	38 098.78
1.4.2.4.	Obras de concreto armado	15 402.48
1.4.2.5.	Revoques, enlucidos y moldaduras	1 218.48
1.4.3.	Alcantarilla tipo II	76 906.43
1.4.3.1.	Trabajos preliminares	844.92
1.4.3.2.	Movimiento de tierras	11 754.41
1.4.3.3.	Obras de concreto simple	47 686.08
1.4.3.4.	Obras de concreto armado	15 402.48
1.4.3.5.	Revoques, enlucidos y moldaduras	1 218.54

1.4.4.	Pase aéreo costado de puente	693.24
1.4.4.1.	Trabajos preliminares	220.50
1.4.4.2.	Movimiento de tierras	11.04
1.4.4.3.	Carpintería metálica	461.70
1.4.5.	Pase dentro de túnel	834.77
1.4.5.1.	Trabajos preliminares	49.00
1.4.5.2.	Movimiento de tierras	35.34
1.4.5.3.	Obras de concreto simple	69.81
1.4.5.4.	Obras de concreto armado	455.96
1.4.5.5.	Revoques y enlucidos	146.22
1.4.5.6.	Varios	78.44
1.4.6.	Puente canal tipo I	174 186.11
1.4.6.1.	Trabajos preliminares	98.00
1.4.6.2.	Movimiento de tierras	322.84
1.4.6.3.	Obras de concreto simple	196.74
1.4.6.4.	Obras de concreto armado	173 568.52
1.4.7.	Puente canal tipo II	282 145.37
1.4.7.1.	Trabajos preliminares	7 644.00
1.4.7.2.	Movimiento de tierras	172.63
1.4.7.3.	Obras de concreto simple	284.00
1.4.7.4.	Obras de concreto armado	274 044.74
1.4.8.	Tubería perforada	322.37
1.4.8.1.	Trabajos preliminares	98.00
1.4.8.2.	Carpintería metálica	224.37
1.5.	Planta de tratamiento de agua potable	101 279.73
1.5.1.	Filtro lento	101 279.73
1.5.1.1.	Trabajos preliminares	674.83
1.5.1.2.	Movimiento de tierras	18 314.49
1.5.1.3.	Concreto simple	203.37
1.5.1.4.	Obras de concreto armado	34 940.68
1.5.1.5.	Revoques	11 213.25
1.5.1.6.	Medios filtrantes	14 209.71
1.5.1.7.	Otros	727.99
1.5.1.8.	Instalaciones hidráulicas y equipamiento	4 422.24
1.5.1.9.	Varios	16 573.16
1.6.	Sistema de almacenamiento	103 416.65
1.6.1.	Construcción reservorio de 50m3	103 416.65
1.6.1.1.	Trabajos preliminares	570.66
1.6.1.2.	Movimiento de tierras	12 394.11
1.6.1.3.	Concreto simple	10 205.62
1.6.1.4.	Concreto armado	20 242.55
1.6.1.4.1.	Zapatas	1 868.50
1.6.1.4.2.	Losa	3 212.04

1.6.1.4.3.	Cúpula esférica	4 235.41
1.6.1.4.4.	Muro reforzado	7 047.87
1.6.1.4.5.	Viga circular	3 878.74
1.6.1.5.	Caseta de válvulas	12 571.22
1.6.1.5.1.	Cimientos	405.66
1.6.1.5.2.	Losa	601.06
1.6.1.5.3.	Muros	1 955.92
1.6.1.5.4.	Losa de techos	2 703.51
1.6.1.5.5.	Revoques, enlucidos y moldaduras	5 288.65
1.6.1.5.6.	Pintura	1 616.42
1.6.1.6.	Pisos y pavimentos	1 101.93
1.6.1.6.1.	Vereda	829.68
1.6.1.6.2.	Gradas y/o escaleras	272.26
1.6.1.7.	Instalaciones hidráulicas	26 108.73
1.6.1.7.1.	Tuberías	1 336.82
1.6.1.7.2.	Válvulas	1 996.77
1.6.1.7.3.	Accesorios	800.33
1.6.1.7.4.	Elementos de unión y montaje	118.64
1.6.1.7.5.	Bridas, pernos y empaquetaduras	8 787.82
1.6.1.7.6.	Niples	186.36
1.6.1.7.7.	Varios	12 882.02
1.6.1.8.	Cerco perimétrico	20 221.83
1.7.	Líneas de aducción y redes de distribución	686 151.76
1.7.1.	Trabajos preliminares	74 793.60
1.7.2.	Movimiento de tierras	227 881.52
1.7.3.	Suministro e instalación de tuberías	362 614.21
1.7.4.	Suministro e instalación de válvulas	2 577.55
1.7.5.	Válvula de control en redes	6 919.11
1.7.6.	Válvula de purga (7und)	8 002.43
1.7.6.1.	Trabajos preliminares	231.52
1.7.6.2.	Movimiento de tierras	63.75
1.7.6.3.	Concreto	2 891.93
1.7.6.4.	Tarrajeo en superficies	1 464.40
1.7.6.5.	Accesorios varios en válvulas de purga	3 350.83
1.7.7.	Válvula de aire (3und)	3 363.33
1.7.7.1.	Trabajos preliminares	58.80
1.7.7.2.	Movimiento de tierras	27.27
1.7.7.3.	Concreto	1157.98
1.7.7.4.	Tarrajeo en superficies	683.21
1.7.7.5.	Accesorios varios en válvulas de aire	1 436.07
1.8.	Conexiones domiciliarias	120 772.56
1.8.1.	Trabajos preliminares	12 067.90
1.8.2.	Movimiento de tierras	34 343.44

1.8.3.	Conexiones domiciliarias	72 361.22
2.	Sistema de alcantarillado sanitario	2 347 279.04
2.1.	Redes de recolección	872 809.29
2.1.1.	Trabajos preliminares	75 263.17
2.1.2.	Movimiento de tierras	410 968.10
2.1.3.	Varios	386 578.02
2.2.	Buzones	312 847.41
2.2.1.	Movimiento de tierras	531.75
2.2.2.	Construcción de buzones	312 315.66
2.3.	Conexiones domiciliarias	353 497.90
2.3.1.	Trabajos preliminares	4 449.69
2.3.2.	Movimiento de tierras	114 029.12
2.3.3.	Conexión domiciliaria	235 019.09
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales	808 124.44
2.4.1.	Trabajos preliminares	11 127.90
2.4.2.	Movimiento de tierras	102 620.18
2.4.3.	Rejas y desarenador	10 837.31
2.4.3.1.	Concreto simple	252.39
2.4.3.2.	Concreto armado	7 765.61
2.4.3.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	1 438.76
2.4.3.4.	Varios	1 277.00
2.4.3.5.	Red de interconexión	103.55
2.4.4.	Tanque IMHOFF	110 260.36
2.4.4.1.	Concreto simple	1 969.07
2.4.4.2.	Concreto armado	89 586.71
2.4.4.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	8 754.60
2.4.4.4.	Carpintería metálica	1 529.73
2.4.4.5.	Pintura	2 043.82
2.4.4.6.	Junta water stop	325.63
2.4.4.7.	Instalaciones hidráulicas	3 380.15
2.4.4.8.	Red de interconexión	1 050.47
2.4.5.	Cajas de salida lateral	1 620.18
2.4.5.1.	Obras de concreto simple	57.01
2.4.5.2.	Obras de concreto armado	1 116.49
2.4.5.3.	Revoques y enlucidos	446.69
2.4.6.	Filtro percolador (2und)	118 601.49
2.4.6.1.	Concreto simple	11 254.59
2.4.6.2.	Concreto armado	71 562.26
2.4.6.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	10 245.39
2.4.6.4.	Pintura	4 539.66
2.4.6.5.	Varios	17 735.94
2.4.6.6.	Instalaciones hidráulicas	1 643.46
2.4.6.7.	Cajas de salida lateral	1 620.18

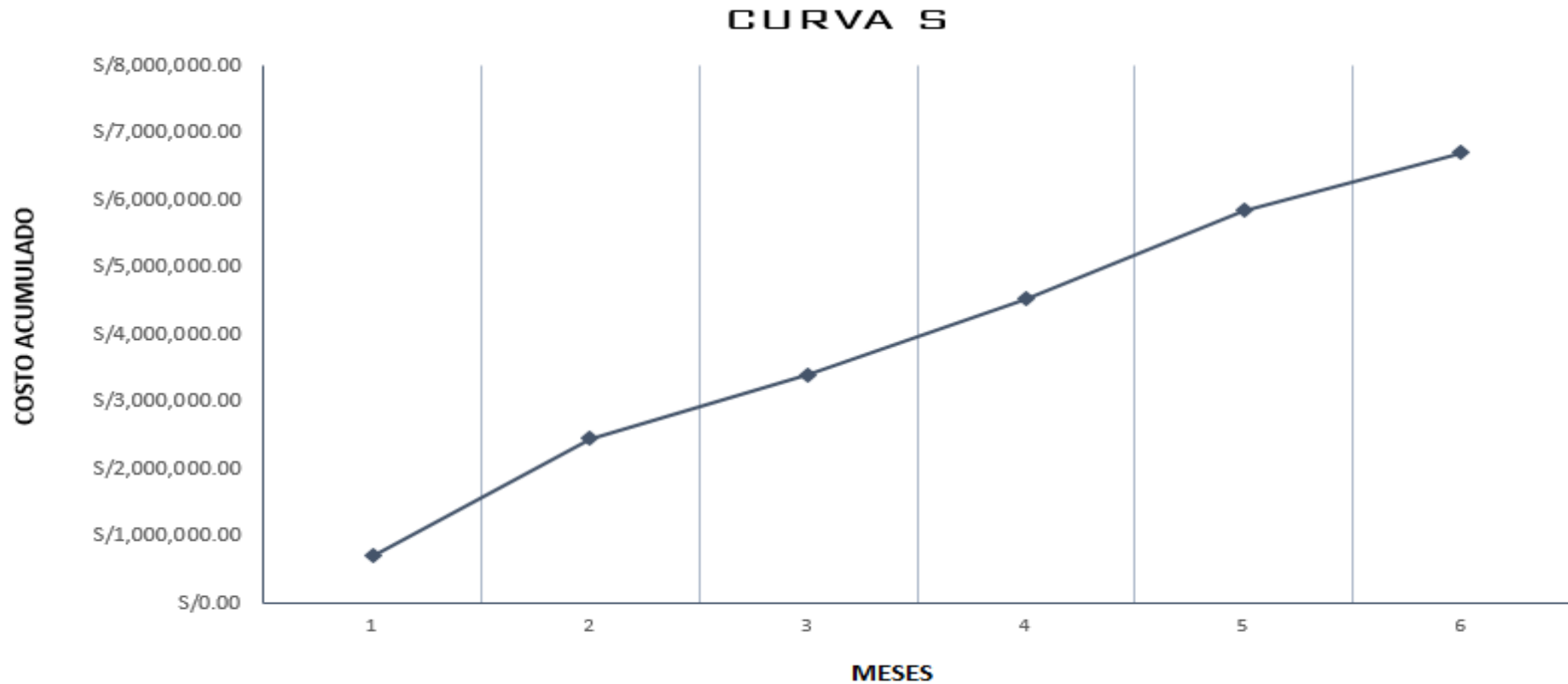
2.4.6.7.1.	Concreto simple	57.01
2.4.6.7.2.	Concreto armado	1 116.49
2.4.6.7.3.	Revoques y enlucidos	446.69
2.4.7.	Sedimentador	23 196.48
2.4.7.1.	Concreto simple	5 309.38
2.4.7.2.	Concreto armado	14 813.86
2.4.7.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	2 074.39
2.4.7.4.	Pintura	103.03
2.4.7.5.	Instalaciones hidráulicas	770.25
2.4.7.6.	Red de interconexión	125.58
2.4.8.	Cámara de contacto de cloro	9 663.52
2.4.8.1.	Concreto simple	351.98
2.4.8.2.	Concreto armado	7 156.30
2.4.8.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	1 203.74
2.4.8.4.	Instalaciones hidráulicas	712.20
2.4.8.5.	Red de interconexión	209.30
2.4.9.	Cámara húmeda de agua tratada y drenada	74 148.17
2.4.9.1.	Concreto simple	16 447.05
2.4.9.2.	Concreto armado	31 255.69
2.4.9.3.	Albañilería	4 451.98
2.4.9.4.	Revoques, enlucidos y moldaduras	8 702.40
2.4.9.5.	Pisos y pavimentos	405.26
2.4.9.6.	Carpintería metálica	1 186.20
2.4.9.7.	Cerrajería	248.50
2.4.9.8.	Pintura	3 356.52
2.4.9.9.	Varios	1 918.10
2.4.9.10.	Instalaciones hidráulicas	6 176.47
2.4.10.	Equipo fotovoltaico 47m2 (paneles solares de 1580 x 808 x 19mm2)	43 189.63
2.4.10.1.	Carpintería de madera	1 624.88
2.4.10.2.	Equipo fotovoltaico	40 200.35
2.4.10.3.	Generador eléctrico	1 364.40
2.4.11.	Línea de impulsión de descarga final	43 995.84
2.4.11.1.	Trabajos preliminares	2 296.73
2.4.11.2.	Movimiento de tierras	28 533.16
2.4.11.3.	Suministro e instalación de tuberías	1 203.05
2.4.11.4.	Suministro y colocación de accesorios	153.80
2.4.11.5.	Suministro e instalación de válvulas	11 809.10
2.4.11.5.1.	Válvula de aire (3und)	8 8646.72
2.4.11.5.1.1.	Trabajos preliminares	1 818.36
2.4.11.5.1.2.	Movimiento de tierras	89.15
2.4.11.5.1.3.	Concreto	1 322.08
2.4.11.5.1.4.	Tarrajeo en superficies	683.21
2.4.11.5.1.5.	Accesorios varios en válvulas de aire	1 490.22

2.4.11.5.1.6.	Pruebas hidráulicas	2 085.83
2.4.11.5.1.7.	Varios	1 157.88
2.4.11.5.1.8.	Muros	3 162.38
2.4.12.	Cámara de bombeo de lodos (2und)	47 680.35
2.4.12.1.	Concreto simple	1 650.81
2.4.12.2.	Concreto armado	36 214.54
2.4.12.3.	Revoques, enlucidos y moldaduras	9 221.78
2.4.12.4.	Instalaciones hidráulicas	593.22
2.4.13.	Lecho de secado (2und)	101 706.97
2.4.13.1.	Obras de concreto simple	3 073.51
2.4.13.2.	Obras de concreto armado	16 840.25
2.4.13.3.	Material filtrante	16 839.99
2.4.13.4.	Recubrimiento	26 104.28
2.4.13.5.	Instalaciones hidráulicas	4 351.22
2.4.13.6.	Tubería perforada	2 266.40
2.4.13.7.	Cobertura de calamina	32 231.32
2.4.14.	Red de interconexión	1 398.74
2.4.14.1.	Movimiento de tierras	506.35
2.4.14.2.	Suministro e instalación de tuberías	892.39
2.4.15.	Buzones	5 651.92
2.4.15.1.	Movimiento de tierras	35.02
2.4.15.2.	Construcción de buzones	5 616.90
2.4.16.	Caseta de vigilancia	55 471.37
2.4.16.1.	Trabajos preliminares	196.15
2.4.16.2.	Movimiento de tierras	983.01
2.4.16.3.	Concreto simple	4 156.66
2.4.16.4.	Concreto armado	14 386.85
2.4.16.5.	Albañilería	3 515.01
2.4.16.6.	Revoques, enlucidos y moldaduras	7 694.20
2.4.16.7.	Cielorrasos	3 216.38
2.4.16.8.	Pisos y pavimentos	7 571.08
2.4.16.9.	Zócalos y contrazócalos	586.57
2.4.16.10.	Carpintería de madera	8 109.06
2.4.16.11.	Cerrajería	886.69
2.4.16.12.	Pintura	2 602.11
2.4.16.13.	Sistema de agua fría	493.13
2.4.16.14.	Sistema de desagüe	371.47
2.4.16.15.	Aparatos sanitarios	131.33
2.4.16.16.	Instalaciones eléctricas	321.68
2.4.16.17.	Artefactos eléctricos	148.30
2.4.16.18.	Tableros	101.69
2.4.17.	Cerco perimétrico	48 604.21
3.	Manejo ambiental	41 402.37

3.1.	Plan de capacitación para la gestión del servicio	5 084.70
3.2.	Programa de manejo de residuos sólidos	36 317.67
4.	Educación sanitaria	846.16
4.1.	Capacitación a la población	423.08
4.2.	Capacitación a los estudiantes	423.08
5.	Fortalecimiento de capacidades	46 204.03
5.1.	Capacidades de organización	5 288.50
5.2.	Capacidades de operación	40 915.53

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGCo-05
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
CURVA S			

Nota: la curva S actual, solo muestra el avance programado, el costo real y el valor ganado será apreciable durante la ejecución del proyecto.



De esta manera, con la línea base del costo, determinamos las partidas de mayor incidencia en el costo que tiene el proyecto, obteniendo lo siguiente:

Tabla 5: Partidas de mayor incidencia en costos.

Descripción	Costo Total	Porcentaje
Obras provisionales	S/. 86 975.76	1.77 %
Trabajos preliminares	S/. 278 486.73	5.67 %
Movimiento de tierras	S/. 1 312 281.89	26.71 %
Concreto simple	S/. 74 310.45	3.49 %
Concreto armado	S/. 294 918.42	16.94 %
Revoques enlucidos y moldaduras	S/. 59 908.33	1.22 %
Instalaciones hidráulicas	S/. 46 025.83	0.94 %
Cerco perimétrico	S/. 70 913.64	1.44 %
Plan de manejo ambiental	S/. 41 402.37	0.84 %
Capacitación en educación sanitaria	S/. 846.16	0.02 %
Fortalecimiento de capacidades	S/. 46 204.03	0.94 %
Otros (conjunto de varias partidas)	S/. 2 688 995.99	40.02 %
Total	S/. 4 912 817.04	100.00 %

Con base a la información de la Tabla 5, la partida con mayor porcentaje en costo, son las actividades de movimiento de tierras con 26.71%. Es así, considerando las partidas de movimiento de tierras analizadas en la gestión del tiempo, en la gestión del costo se hará el análisis sobre los costos unitarios de las mencionadas partidas, para ello se toma inicialmente el análisis de costo unitario del caso en estudio, como se puede apreciar en la Tabla 6.

Tabla 6: Análisis de costos unitarios del caso estudio.

Partida: 2.1.2.1. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55

Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	0.73
Operador	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.2. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	0.73
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.3. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	0.73
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.4. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	0.73
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.5. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN						

Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						0.73
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.6. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						0.73
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.7. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN						
Rendimiento: 500.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.55
Peón	hh	1.000	0.016	14.33	0.23	
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.016	19.88	0.32	
Equipos						0.73
Herramientas manuales	%MO		5.000	0.55	0.03	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.016	43.55	0.70	
Costo Unitario						1.28
Partida: 2.1.2.8. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN						
Rendimiento: 50.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						5.47
Peón	hh	1.000	0.160	14.33	2.29	
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.160	19.88	3.18	
Equipos						7.24

Herramientas manuales	%MO		5.000	5.47	0.27	
Retroexcavadora s/llantas 58 HP 1yd3	hm	1.000	0.160	43.55	6.97	
Costo Unitario						12.71
Partida: 2.1.2.9. Refine y nivelación zanja A=0.60m TN						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						3.06
Operario	hh	1.000	0.040	19.23	0.77	
Peón	hh	4.000	0.160	14.33	2.29	
Equipos						0.55
Herramientas manuales	%MO		5.000	3.06	0.15	
Nivel topográfico	HE	1.000	0.160	2.47	0.40	
Costo Unitario						3.61
Partida: 2.1.2.10. Cama de arena gruesa E=0.10m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						1.71
Peón	hh	3.000	0.120	14.33	1.71	
Material						7.75
Arena gruesa	m3		0.500	15.50	7.75	
Equipos						0.09
Herramientas manuales	%MO		5.000	1.71	0.09	
Costo Unitario						9.55
Partida: 2.1.2.11. Cama de material granular E=0.20m						
Rendimiento: 100.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						3.44
Peón	hh	3.000	0.240	14.33	3.44	
Material						3.33
Gravilla tamaño máximo ½"	m3		0.190	17.50	3.33	
Equipos						0.17
Herramientas manuales	%MO		5.000	3.44	0.17	
Costo Unitario						6.94
Partida: 2.1.2.12. Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m						
Rendimiento: 200.00 m/día						

Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	
Material						0.01
Agua	m3		0.060	0.10	0.01	
Equipos						1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21	
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Costo Unitario						5.51
Partida: 2.1.2.13. Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	
Material						0.01
Agua	m3		0.060	0.10	0.01	
Equipos						1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21	
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Costo Unitario						5.51
Partida: 2.1.2.14. Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	
Material						0.01
Agua	m3		0.060	0.10	0.01	
Equipos						1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21	

Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Costo Unitario						5.51
Partida: 2.1.2.15. Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	
Material						0.01
Agua	m3		0.060	0.10	0.01	
Equipos						1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21	
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Costo Unitario						5.51
Partida: 2.1.2.16. Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	
Material						0.01
Agua	m3		0.060	0.10	0.01	
Equipos						1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21	
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51	
Costo Unitario						5.51
Partida: 2.1.2.17. Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m						
Rendimiento: 200.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.27
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87	

Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76	0.01	
Material							
Agua	m3		0.060	0.10	0.01		
Equipos							1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21		
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Costo Unitario						5.51	
Partida: 2.1.2.18. Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m							
Rendimiento: 200.00 m/día							
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
Mano de obra						4.27	
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	0.01	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87		
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76		
Material							
Agua	m3		0.060	0.10	0.01		
Equipos							1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21		
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Costo Unitario						5.51	
Partida: 2.1.2.19. Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m							
Rendimiento: 200.00 m/día							
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.	
Mano de obra						4.27	
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	0.01	
Peón	hh	5.000	0.200	14.33	2.87		
Operador de equipo liviano		1.000	0.040	18.90	0.76		
Material							
Agua	m3		0.060	0.10	0.01		
Equipos							1.23
Herramientas manuales	%MO		5.000	4.27	0.21		
Zaranda	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Vibroapisonador 240 x 285 mm	hm	1.000	0.040	12.75	0.51		
Costo Unitario						5.51	
Partida: 2.1.2.20. Entibado de zanjas c/madera H>3.00m							
Rendimiento: 200.00 m/día							

Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						2.56
Operario	hh	1.000	0.040	19.23	0.77	
Oficial	hh	1.000	0.040	15.94	0.64	
Peón	hh	2.000	0.080	14.33	1.15	
Material						11.87
Clavos para madera c/c 3"	kg		0.200	4.23	0.85	
Alambre negro N°8	kg		0.200	4.27	0.85	
Madera tornillo	p2		6.020	1.69	10.17	
Equipos						0.13
Herramientas manuales	%MO		5.000	2.56	0.13	
Costo Unitario						14.56
Partida: 2.1.2.21. Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km						
Rendimiento: 150.00 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						3.54
Operario	hh	1.000	0.053	19.23	1.02	
Peón	hh	0.500	0.027	14.33	0.39	
Operador de equipo pesado	hh	2.000	0.107	19.88	2.13	
Equipos						6.92
Herramientas manuales	%MO		5.000	3.54	0.18	
Camión volquete	hm	1.000	0.053	63.50	3.37	
Cargador s/llantas 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.000	0.053	63.55	3.37	
Costo Unitario						10.46
Partida: 2.1.3.1. Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2						
Rendimiento: 250.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						2.72
Operario	hh	0.500	0.020	19.23	0.38	
Oficial	hh	1.000	0.032	15.94	0.51	
Peón	hh	4.000	0.128	14.33	1.83	
Material						23.93
Anillo de jebe 6"	und		0.170	4.23	0.72	
Tubería PVC SAP UF C-10 D=6" – Perforado en 3/4"	m		1.030	22.50	23.18	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	
Equipos						0.03

Herramientas manuales	%MO		1.000	2.72	0.03	
Costo Unitario						26.68
Partida: 2.1.3.2. Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4						
Rendimiento: 250.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Operario	hh	0.500	0.020	19.23	0.38	2.72
Oficial	hh	1.000	0.032	15.94	0.51	
Peón	hh	4.000	0.128	14.33	1.83	
Material						
Anillo de jebe 6"	und		0.170	4.23	0.72	23.93
Tubería PVC SAP UF C-10 D=6" – Perforado en ¾"	m		1.030	22.50	23.18	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		1.000	2.72	0.03	0.03
Costo Unitario						26.68
Partida: 2.1.3.3. Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2						
Rendimiento: 300.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Operario	hh	0.500	0.020	19.23	0.38	2.72
Oficial	hh	1.000	0.032	15.94	0.51	
Peón	hh	4.000	0.128	14.33	1.83	
Material						
Anillo de jebe DN 200mm	und		0.160	4.24	0.68	24.92
Tubería PVC UF C-10 DN 200mm	m		1.030	23.50	24.21	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		1.000	2.72	0.03	0.03
Costo Unitario						27.67
Partida: 2.1.3.4. Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios						
Rendimiento: 110.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Operario	hh	0.500	0.036	19.23	0.69	2.77

Peón	hh	2.000	0.145	14.33	2.08	24.92
Material						
Anillo de jebe DN 200mm	und		0.160	4.23	0.68	
Tubería PVC UF C-10 DN 200mm	m		1.030	23.50	24.21	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	0.03
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		1.000	2.72	0.03	
Costo Unitario						27.72
Partida: 2.4.2.1. Exacción masiva a máquina en terreno semi-rocoso						
Rendimiento: 100.00 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						3.83
Operario	hh	0.500	0.040	19.23	0.77	
Oficial	hh	0.250	0.020	15.94	0.32	
Peón	hh	1.000	0.080	14.33	1.15	
Operador de equipo pesado	hh	1.000	0.080	19.88	1.59	
Equipos						1.31
Herramientas manuales	%MO		1.000	3.83	0.04	
Cargador retroexcavador 62HP 1yd3	hm	1.000	0.010	127.11	1.27	
Costo Unitario						5.14
Partida: 2.4.2.2. Refine y nivelación en terreno semi-rocoso						
Rendimiento: 50.00 m2/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						2.29
Peón	hh	1.000	0.160	14.33	2.29	0.05
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		2.000	2.29	0.05	
Costo Unitario						2.34
Partida: 2.4.2.3. Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m						
Rendimiento: 50.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						4.84
Oficial	hh	1.000	0.160	15.94	2.55	10.32
Peón	hh	1.000	0.160	14.33	2.29	
Equipos						
Herramientas manuales	%MO		3.000	4.84	0.15	
Compactador vibr. Tipo plancha 4 HP	hm	1.000	0.160	63.55	10.17	

Costo Unitario						15.16
Partida: 2.4.2.4. Eliminación de desmonte prov. del movimiento en terreno normal						
Rendimiento: 68.40 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						5.48
Operador de equipo pesado	hh	2.000	0.234	19.88	4.65	
Peón	hh	0.500	0.058	14.33	0.83	
Equipos						14.98
Herramientas manuales	%MO		2.000	5.48	0.11	
Camión volquete 8 m3	hm	1.000	0.117	63.50	7.43	
Cargador s/llantas 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.000	0.117	63.55	7.44	
Costo Unitario						15.16

Para el análisis de la gestión del costo, de las partidas citadas, tomamos como referencia el análisis de costos unitarios del “Manual de Costos y Presupuestos de Obras Hidráulicas y de Saneamiento” (Ibañez, 2012 págs. 769-1093). Es así, que, analizaremos los costos unitarios base, con los costos unitarios sugeridos, por lo cual, desarrollamos el análisis de costo unitario sugerido (Ver Tabla 7).

Tabla 7: Análisis de costos unitarios con base en las recomendaciones del Ingeniero Walter Ibañez.

Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.75-1.60 yd3						
Rendimiento: 735.00 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.80
Oficial	hh	1.000	0.011	15.94	0.18	
Capataz	hh	0.100	0.001	21.15	0.02	
Operador de equipo pesado	hh	2.000	0.022	19.88	0.44	
Peón	hh	1.000	0.011	14.33	0.16	
Equipos						1.20
Cargador s/llantas 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.000	0.011	63.55	0.70	
Retroexcavadora 115-165 HP 0.75-1.6 yd3	hm	1.000	0.011	43.55	0.48	
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	0.80	0.02	

Costo Unitario						2.00
Refine y nivel de zanja terreno normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad						
Rendimiento: 152.38 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						1.62
Capataz	hh	0.100	0.005	21.15	0.11	
Peón	hh	2.000	0.105	14.33	1.51	
Equipos						0.05
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	1.62	0.05	
Costo Unitario						1.67
Base de material granular compactada a pulso de 20cm de espesor						
Rendimiento: 240.00 m2/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						5.62
Capataz	hh	0.100	0.003	21.15	0.06	
Operador de equipo liviano	hh	1.250	0.042	18.90	0.79	
Peón	hh	10.000	0.333	14.33	4.77	
Material						3.89
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	
Material granular	m3		0.250	15.50	3.88	
Equipos						2.15
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.033	63.55	2.10	
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	1.62	0.05	
Costo Unitario						11.66
Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 1.26m a 1.50m de profundidad						
Rendimiento: 566.96 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.88
Capataz	hh	0.100	0.001	21.15	0.02	
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.014	18.90	0.26	
Peón	hh	3.000	0.042	14.33	0.60	
Material						0.01
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	
Equipos						0.92
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.014	63.55	0.89	
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	0.88	0.03	
Costo Unitario						1.81

Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 1.51m a 2.00m de profundidad						
Rendimiento: 394.03 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.002	21.15	0.04	1.29
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.020	18.90	0.38	
Peón	hh	3.000	0.061	14.33	0.87	
Material						
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	0.01
Equipos						
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.014	63.55	0.89	0.93
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	1.29	0.04	
Costo Unitario						2.23
Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 2.01m a 2.50m de profundidad						
Rendimiento: 248.02 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.003	21.15	0.06	2.06
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.032	18.90	0.61	
Peón	hh	3.000	0.097	14.33	1.39	
Material						
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	0.01
Equipos						
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.032	63.55	2.03	2.09
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	2.06	0.06	
Costo Unitario						4.16
Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 2.51m a 3.00m de profundidad						
Rendimiento: 186.67 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.004	21.15	0.08	2.74
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.043	18.90	0.81	
Peón	hh	3.000	0.129	14.33	1.85	
Material						
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	0.01
Equipos						
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.043	63.55	2.73	2.81

Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	2.74	0.08	
Costo Unitario						5.56
Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 3.01m a 3.50m de profundidad						
Rendimiento: 155.18 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.005	21.15	0.11	3.31
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.052	18.90	0.98	
Peón	hh	3.000	0.155	14.33	2.22	
Material						
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	0.01
Equipos						
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.052	63.55	3.31	3.41
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	3.31	0.10	
Costo Unitario						6.73
Relleno compactado de zanja (máq) p/tb TN DN 200-250 de 4.01m a 5.00m de profundidad						
Rendimiento: 68.21 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.012	21.15	0.25	7.50
Operador de equipo liviano	hh	1.000	0.117	18.90	2.21	
Peón	hh	3.000	0.352	14.33	5.04	
Material						
Agua	m3		0.020	0.10	0.01	0.01
Equipos						
Compactadora vibrat. de plancha 7HP	hm	1.000	0.117	63.55	7.44	7.67
Herramientas (3%MO)	%MO		3.000	7.50	0.23	
Costo Unitario						15.18
Entibado de zanjas						
Rendimiento: 42.00 m2/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						
Capataz	hh	0.100	0.019	21.15	0.40	9.51
Operario	hh	1.000	0.190	19.23	3.65	
Peón	hh	2.000	0.381	14.33	5.46	
Material						
Clavos para madera c/c 3"	kg		0.206	4.23	0.87	3.52

Alambre negro N°8	kg		0.200	4.27	0.85	
Madera tornillo	p2		1.064	1.69	1.80	
Equipos						0.29
Herramientas manuales	%MO		3.000	9.51	0.29	
Costo Unitario						13.32
Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km						
Rendimiento: 288.00 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						3.56
Capataz	hh	0.100	0.003	21.15	0.06	
Operador de equipo pesado	hh	6.000	0.056	19.88	1.11	
Peón	hh	2.000	0.167	14.33	2.39	
Equipos						10.72
Cargador s/lantas 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.000	0.028	63.55	1.78	
Camión volquete 4x2 210-280 HP 8m3	hm	5.000	0.139	63.50	8.83	
Herramientas manuales	%MO	1.000	3.000	3.56	0.11	
Costo Unitario						14.28
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 160mm incluye prueba hidráulica						
Rendimiento: 720.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.57
Oficial	hh	1.000	0.011	15.94	0.18	
Capataz	hh	0.100	0.001	21.15	0.02	
Operario	hh	1.000	0.011	19.23	0.21	
Peón	hh	1.000	0.011	14.33	0.16	
Material						23.93
Anillo de jebe 6"	und		0.170	4.23	0.72	
Tubería PVC SAP UF C-10 D=6" – Perforado en 3/4"	m		1.030	22.50	23.18	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	
Equipos						0.02
Herramientas manuales	%MO		3.000	0.57	0.02	
Costo Unitario						24.52
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200mm incluye prueba hidráulica						
Rendimiento: 280.00 m/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						0.88

Oficial	hh	1.000	0.017	15.94	0.27	
Capataz	hh	0.100	0.002	21.15	0.04	
Operario	hh	1.000	0.017	19.23	0.33	
Peón	hh	1.000	0.017	14.33	0.24	
Material						23.93
Anillo de jebe 6"	und		0.170	4.23	0.72	
Tubería PVC SAP UF C-10 D=6" – Perforado en ¾"	m		1.030	22.50	23.18	
Lubricante p/tubería	gl		0.006	4.24	0.03	
Equipos						0.03
Herramientas manuales	%MO		3.000	0.88	0.03	
Costo Unitario						24.84
Exacciones en terreno semi-rocoso con cargador retroexcavador 0.50-1.30 yd3						
Rendimiento: 294.00 m3/día						
Recurso	Und.	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Total S/.
Mano de obra						1.95
Capataz	hh	0.100	0.003	21.15	0.06	
Operador de equipo pesado	hh	2.000	0.054	19.88	1.07	
Oficial	hh	1.000	0.027	15.94	0.43	
Peón	hh	1.000	0.027	14.33	0.39	
Equipos						5.21
Cargador s/llanta 80-95HP 1.5-1,75 yd3	hm	1.000	0.027	63.55	1.72	
Retroexcavadora 80-95HP 1.51.75 yd3	hm	1.000	0.027	127.11	3.43	
Herramientas manuales	%MO		3.000	1.95	0.06	
Costo Unitario						7.16

Con las partidas analizadas sobre sus costos unitarios, observamos las diferencias que existen entre los costos del proyecto inicial y el posterior a su análisis. De esta manera, podemos identificarlos en la siguiente Tabla 8. Es así, que la observación de los análisis de costos unitarios 1 y 2 de la Tabla 8, el A.C.U. 2 arroja un mayor costo unitario en la mayoría de las partidas en análisis. Sin embargo, ambos costos analizados deben ser evaluados en función al tiempo de ejecución, es decir, que deben estar dentro de línea cronograma base.

Tabla 8: Comparativo de costos por partidas analizadas.

Código EDT	Descripción	Und.	Metrado	A.C.U. 1	Parcial 1 S/.	Und.	Metrado	A.C.U. 2	Parcial 2 S/.
2.1.	Redes de recolección								
2.1.2.	Movimiento de tierras								
2.1.2.1.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN	m	6 886.13	1.28	8 814.25	m3	4 958.02	2.00	9 916.04
2.1.2.2.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN	m	2 543.00	1.28	3 255.04	m3	2 288.70	2.00	4 577.40
2.1.2.3.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN	m	2 709.00	1.28	3 467.52	m3	3 792.60	2.00	7 585.20
2.1.2.4.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN	m	1 770.00	1.28	2 265.60	m3	3 540.00	2.00	7 080.00
2.1.2.5.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN	m	850.20	1.28	1 088.26	m3	2 295.54	2.00	4 591.08
2.1.2.6.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN	m	396.00	1.28	506.88	m3	1 247.40	2.00	2 494.80
2.1.2.7.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN	m	137.00	1.28	175.36	m3	493.20	2.00	986.40
2.1.2.8.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN	m	68.00	12.71	864.28	m3	275.40	2.00	550.80
2.1.2.9.	Refine y nivelación zanja A=0.60m TN	m	15 359.33	3.61	5 5447.18	m	15 359.33	1.67	25 650.08
2.1.2.10.	Cama de arena gruesa E=0.10m	m	15 359.33	9.55	146 681.60	m	15 359.33	11.66	179 089.79
2.1.2.11.	Cama de material granular E=0.20m	m	15 359.33	6.94	10 6593.75	m	15 359.33	11.66	179 089.79
2.1.2.12.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m	m	6 886.13	5.51	3 7942.58	m	6 886.13	1.81	12 463.90
2.1.2.13.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m	m	2 543.00	5.51	1 4011.93	m	2 543.00	1.81	4 602.83
2.1.2.14.	Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m	m	2 709.00	5.51	1 4926.59	m	2 709.00	2.23	6 041.07
2.1.2.15.	Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m	m	1 770.00	5.51	9 752.70	m	1 770.00	4.16	7 363.20
2.1.2.16.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m	m	850.20	5.51	4 684.60	m	850.20	5.56	4 727.11
2.1.2.17.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m	m	396.00	5.51	2 181.96	m	396.00	6.73	2 665.08
2.1.2.18.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m	m	137.00	5.51	754.87	m	137.00	15.18	2 079.66
2.1.2.19.	Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m	m	68.00	5.51	374.68	m	68.00	15.18	1 032.24
2.1.2.20.	Entibado de zanjas c/madera H>3.00m	m	738.00	14.56	1 0745.28	m	2 767.50	13.32	36 863.10

2.1.2.2.1.	Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km	m3	579.03	10.46	6 056.65	m3	579.03	14.28	8 268.55
2.1.3.	Varios								
2.1.3.1.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2	m	2 481.00	26.68	6 6193.08	m	2 481.00	24.52	60 834.12
2.1.3.2.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4	m	45.00	26.68	1 200.60	m	45.00	24.52	1 103.40
2.1.3.3.	Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2	m	12 184.33	27.67	33 7140.41	m	12 184.33	24.84	302 658.76
2.1.3.4.	Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios	m	545.00	27.72	1 5107.40	m	545.00	24.84	13 537.80
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales								
2.4.2.	Movimiento de tierras								
2.4.2.1.	Exacción masiva a máquina en terreno semi-rocoso	m3	4 946.97	5.14	25 427.43	m3	4 946.97	7.16	35 420.31
2.4.2.2.	Refine y nivelación en terreno semi-rocoso	m2	278.01	2.34	650.54	m2	278.01	1.67	464.28
2.4.2.3.	Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m	m	26.84	15.16	406.89	m	26.84	1.81	48.58
2.4.2.4.	Eliminación de desmonte prov. del movimiento en terreno normal	m3	6 183.72	20.46	126 518.91	m3	6 183.72	14.28	88 03.52

4.2.3. Analizar la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.

Para la cuantificación de los costos de ejecución aplicando la gestión del costo, es necesario los siguientes datos de entrada:

- Enunciado del alcance.
- Estructura de desglose del trabajo.
- Línea base del cronograma (Anexo 04).
- Línea base del costo (Anexo 05).

De esta manera, bajo la guía del Project Management Institute (PMI), se desarrolló los siguientes procesos, considerando los datos de entrada del proyecto:

- Plan de gestión de la calidad.
- Línea base de la calidad.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
1. Objetivo:			
Tomando como base el concepto de la calidad, el cuál debe cumplir con las especificaciones técnicas del entregable del proyecto, para la satisfacción del cliente, es que, se analiza la gestión de la calidad para lograr lo siguiente:			

- Convertir las exceptivas de los interesados, en requisitos del proyecto.
- Lograr la satisfacción del cliente cuando el proyecto produzca lo planificado y el producto cubra las necesidades reales.
- Realizar acciones de prevención sobre la inspección.
- Buscar de forma permanente la perfección: la mejora continua.

2. Política de calidad del proyecto:

Las políticas cumplirán con los alcances del proyecto, asimismo, con las restricciones del tiempo y costo. De esta manera la empresa contratista deberá:

- Mostrar su compromiso en todas las áreas, como son las gerenciales y ejecutoras.
- Difundir y aplicar sobre las políticas de calidad del proyecto, para mejorar el desarrollo de los colabores en bien de los entregables del proyecto.
- Ejecutar bien las actividades programadas, para evitar rehacer un trabajo, además de buscar la eficiencia del desarrollo del proyecto.
- Evaluar la procedencia de sus materiales y mano de obra, con la finalidad de obtener buenos resultados en los entregables.
- Todos los miembros de la empresa contratista, trabajaran para lograr la mejora continua de sus procesos, involucrando de forma activa y participativa a cada parte encargado del desarrollo del proyecto.

3. Planificación de la calidad:

Se empleará como sustento de entrada el enunciado del alcance, en conjunto con las políticas de calidad del proyecto. Es así que obtenemos los siguientes criterios para la planificación del proyecto:

- Las especificaciones técnicas del proyecto, deberán ser revisadas, con el objetivo de no tener incompatibilidades en la etapa de ejecución, que perjudiquen las líneas bases de tiempo y costo.
- Se deberá tener conocimiento pleno de las especificaciones técnicas de las actividades, para asegurar su correcta ejecución.
- Se deberá definir los puntos de control, para asegurar el desarrollo correcto de la actividad y a la vez asegurar la calidad del entregable.

- Las acciones correctivas, se realizarán al no alcanzar los parámetros de calidad del entregable, verificables en los ensayos de verificación del proyecto.
- Se deberá brindar asesoría, capacitación y supervisión al personal responsable de alguna actividad, para establecer y asegurar el mejor desarrollo del entregable.
- Desarrollar un plan de auditoría interna.
- Llevar al día y de forma correcta el dossier de calidad de todas las inspecciones registradas en campo.

4. Aseguramiento de la calidad:

El aseguramiento de la calidad, corresponde a la aplicar sistemáticamente el plan de calidad en conjunto con las líneas base del alcance, tiempo y costo, con el objetivo de lograr un entregable que satisfaga a los interesados. De esta manera, con fin de asegurar los entregables del proyecto, se realizarán auditorías en la etapa de ejecución:

- Auditoría 01: Construcción del sistema de agua potable.
- Auditoría 02: Construcción del sistema de alcantarillado sanitario.
- Auditoría 03: Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Posterior de cada auditoría, se realizarán reuniones, para hacer un análisis de los puntos positivos y negativos encontrados en cada auditoría, con el objetivo de desarrollar la mejora continua en cada etapa del proyecto.

De la misma manera, por medio de herramientas de aseguramiento de la calidad se deberá analizar que los entregables del alcance, que, no lleguen defectuosos y a la vez que no se produzcan errores en forma repetitiva. Es así, que, entre las herramientas para el aseguramiento de calidad, se recomiendan los diagramas matriciales y los diagramas de flechas.

5. Control de la calidad:

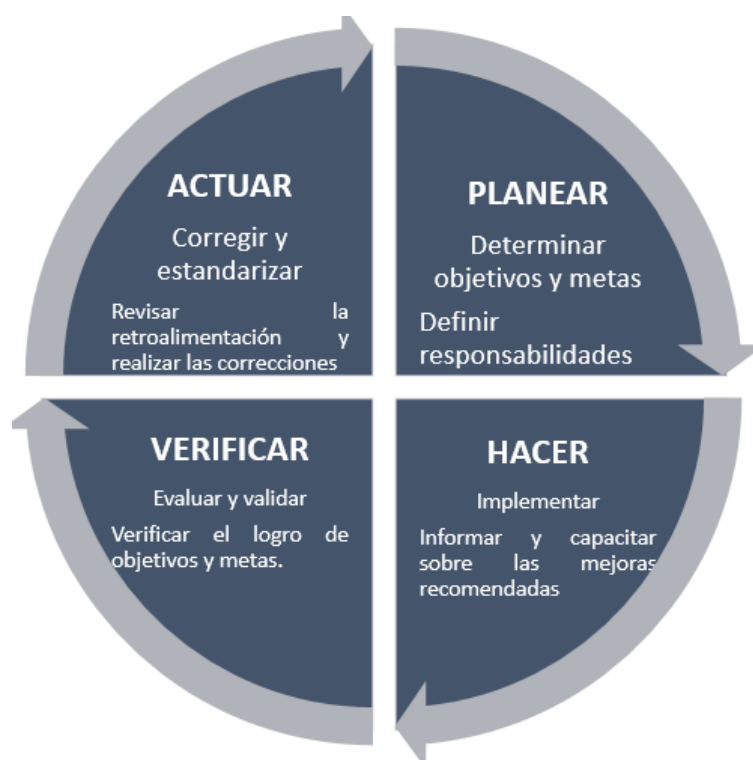
Con el control de calidad, mediante un conjunto de herramientas y procedimientos, tiene como objetivo la supervisión y control de las actividades hasta lograr los entregables del alcance. De esta manera, mediante los parámetros que se establecen para los entregables, serán evaluados por algunas herramientas de control como son: las hojas de control (protocolos), curvas de liberación, y diagramas de causa-efecto.

6. Normas de control de calidad:

El proyecto se ejecutará con base a las consideraciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

7. Mejora continua:

La mejora continua en la ejecución del proyecto será desarrollada según el siguiente diagrama:



NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.			
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-02	
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01	
LÍNEA BASE DE LA CALIDAD				
Factor de Calidad	Objetivo	Métrica	Frecuencia de medición	Frecuencia de reporte
Rendimiento del proyecto	CPI ≥ 0.97	Indicador de presupuesto	Semanal, cada lunes	Semanal, cada lunes

	SPI \geq 0.95	Indicador de cronograma		
Trazo de zanjas	Establecer la línea de eje del trazo	Alineamiento y ubicación	Diaria	Diaria
Refine de zanjas	Talud y fondo de zanjas sin protuberancias	Inspección visual	Diaria	Diaria
Colocación de cama de apoyo	Colocación de material zarandeado	Inspección visual y toma de medida	Diaria	Diaria
Instalación de tubería de agua potable y alcantarillado	Limpieza de tubería, tapones en los extremos de las líneas, curvatura de las líneas de agua, lubricación en uniones.	Inspección visual	Diaria	Diaria
Relleno y compactado por capas	Densidad	95% de proctor modificado	Al finalizar el relleno de zanja	Fin de la actividad
Concreto endurecido	Resistencia del concreto	f'c=210 kg/cm ² NTP 339.034	Al finalizar la última capa	Fin de la actividad
Concreto fresco	Asentamiento	NTP 339.035	Antes de iniciar el vaciado	Fin de la actividad
Presión hidráulica a zanja abierta	1.5 veces la presión nominal	Manómetro	Al culminar la instalación de tubería.	Fin de la actividad.
Presión hidráulica a zanja tapada	1.5 veces la presión nominal	Manómetro	Al culminar el relleno y compactado	Fin de la actividad.
Filtración a zanja abierta	Observar las pérdidas de agua	Inspección visual	Al culminar la instalación de tubería.	Fin de la actividad.
Filtración a zanja tapada	Observar las pérdidas de agua	Inspección visual	Al culminar el relleno y compactado	Fin de la actividad.

Por medio del Plan de Gestión de la Calidad, se realiza el análisis del aseguramiento de la calidad, por medio de las siguientes herramientas: el diagrama de flechas, y la matriz de la calidad. Es así, que, por medio del diagrama de flechas, realizamos el análisis sobre los costos de las conformidades y no conformidades (Figura 12), el cuál será un medio para determinar los resultados obtenidos en el caso estudio.

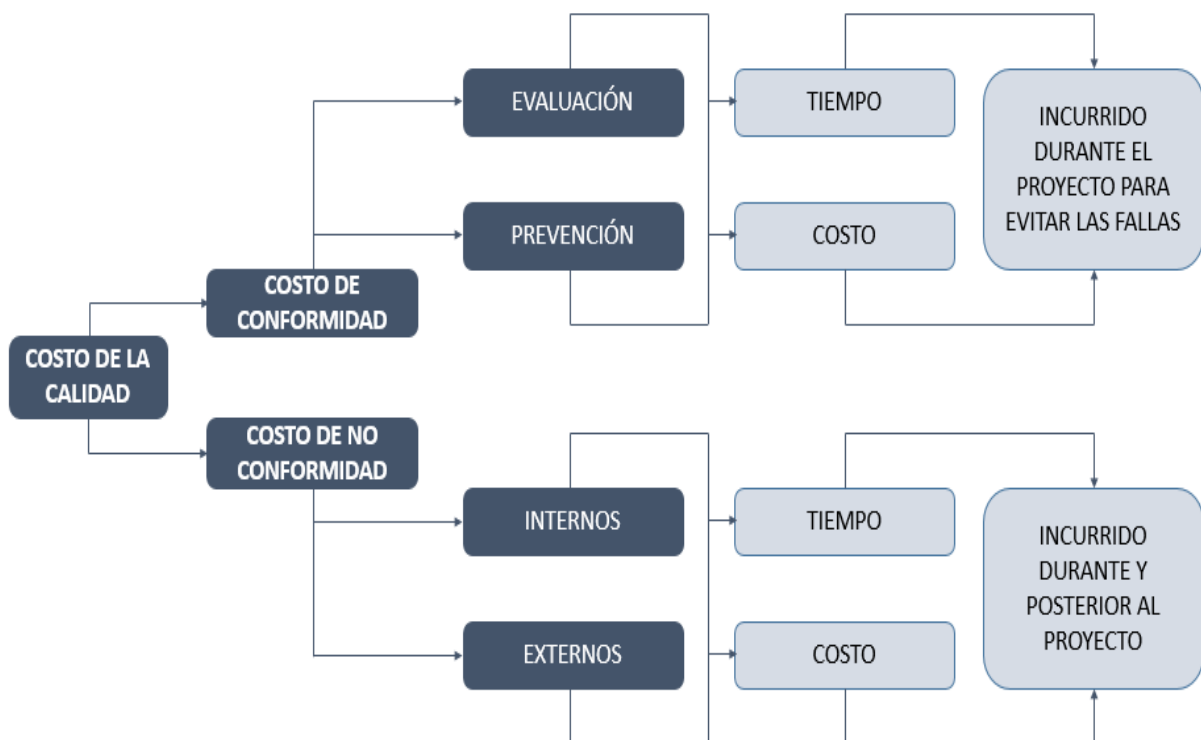


Figura 12: Diagrama para análisis del costo de la calidad.

De la misma manera, para poder gestionar el control de la calidad, primero desarrollamos el aseguramiento, mediante la matriz de la calidad y el control de avance de liberación de las actividades. Es así, que, siguiendo la secuencia de desarrollo del caso estudio, de la gestión del tiempo y costo, se desarrolla la siguiente proyección de las herramientas planteadas, para dar muestra del análisis de las herramientas empleadas, como son la matriz de calidad (Figura 13) y matriz de avance de liberación de actividades (Figura 14).

MATRIZ DE CALIDAD

ACTUALIZADO AL : 03 MES

ELD	: Numero de entregables liberadas y documentadas
EP	: Numero de entregables en proceso de liberar
AL	: Alcance a liberar

CODIGO EDT	SISTEMA	TIPO DE ENTREGABLE	TIPO DE SUB-ENTREGABLE
1.00	Sistema de Agua Potable	Relleno y compactado	Línea de conducción
			Líneas de aducción y distribución
		Concreto armado $f_c=210\text{kg/cm}^2$	Captación tipo barraje
			Cámara rompe presión
			Acueducto
			Alcantarilla tipo I
			Alcantarilla tipo II
			Reservorio
			Prueba Hidráulica
		Línea de conducción	Líneas de aducción y distribución
Reservorio			
2.00	Sistema de Alcantarillado Sanitario	Excavación	Redes de recolección
			Buzones
		Relleno y compactado	Redes de recolección
		Concreto armado $f_c=210\text{kg/cm}^2$	Buzones
			Tanque Imhoff
			Caja de distribución
			Cámara de contacto con cloro
			Cámara de rejillas
			Cámara húmeda de agua tratada
Filtro de percolación			
Lecho de secado			
Tanque de sedimentación			
Prueba Hidráulica	Redes de recolección		

Nivelación Topográfica	Densidad de Campo	Asentamiento de concreto	Resistencia de concreto a los 28 días	Presión Hidráulica (zanja abierta)	Presión Hidráulica (zanja tapada)	Filtración (zanja abierta)	Filtración (zanja tapada)	Impermeabilidad
	136 152	136						
			3 12 3 3 3	3 12 3 3 3				
		4 1 1 4	4 1 1 4	12 3 3 12				
					45 51	45 51	45 45	
								1 1
	255 256	255 256						
		153	153					
		256 2 1 2 2 4 2 2 2	256 6 3 6 6 12 6 3 6					
								255 255 255

Figura 13: Matriz de Calidad, de proyección actualizada al tercer mes de avance del proyecto.

REPORTE DE CONTROL DE AVANCE DE LIBERACION					MES 01						
CÓDIGO EDT	SISTEMA	TIPO DE ENTREGABLE	TIPO DE SUB-ENTREGABLE	REQUISITOS DE ACTIVIDADES	TOTAL DE REQUISITOS POR ENTREGABLE	REQUISITOS LIBERADOS EN CAMPO	REQUISITOS EN PROCESO DE LIBERACION	REQUISITOS PENDIENTES A LIBERAR	FORCENTAJE DE ENTREGABLES LIBERADO Y DOCUMENTADO	FORCENTAJE DE ENTREGABLES EN PROCESO DE LIBERACION	FORCENTAJE DE ENTREGABLES PENDIENTES A LIBERAR
1.00	Sistema de Agua Potable	Relleno y compactado	Línea de conducción	Densidad de campo	2278	208	20	1970	14%	1%	95%
			Líneas de aducción y distribución	Densidad de campo	527	52	28	474	10%	7%	93%
		Concreto armado f'c=210kg/cm2	Captación tipo barraje	Resistencia a 28 días	288	0	0	288	0%	0%	100%
			Cámaras rompe presión	Asentamiento	126	0	0	126	0%	0%	100%
			Acueducto	Resistencia a 28 días	136	0	0	136	0%	0%	100%
			Alcantarilla tipo I	Asentamiento	152	0	0	152	0%	0%	100%
			Alcantarilla tipo II	Asentamiento	44	8	28	25	17%	63%	74%
			Reservorio	Resistencia a 28 días	3	0	3	3	0%	100%	100%
			Reservorio	Asentamiento	14	2	14	14	13%	88%	88%
			Reservorio	Resistencia a 28 días	4	2	2	2	50%	50%	50%
			Reservorio	Asentamiento	12	0	12	12	0%	100%	100%
			Reservorio	Resistencia a 28 días	3	0	3	0	0%	100%	0%
Reservorio	Asentamiento	3	0	3	0	0%	100%	0%			
1.00	Sistema de Alcantarillado Sanitario	Excavación	Bancas de recolección	Nivelación topográfica	192	45	0	148	23%	0%	77%
			Bancas	Nivelación topográfica	90	45	0	45	50%	0%	50%
		Relleno y compactado	Redes de recolección	Densidad de campo	45	45	0	0	100%	0%	0%
			Redes de recolección	Densidad de campo	45	0	0	45	0%	0%	100%
		Concreto armado f'c=210kg/cm2	Bancas	Asentamiento	102	0	0	102	0%	0%	100%
			Tanque Imhoff	Asentamiento	51	0	0	51	0%	0%	100%
			Caja de distribución	Asentamiento	51	0	0	51	0%	0%	100%
			Cámaras de contacto con el oro	Asentamiento	1	0	0	1	0%	0%	100%
			Cámaras de rejillas	Asentamiento	3	0	0	3	0%	0%	100%
			Cámaras filtrantes de aguas tratada	Asentamiento	5	0	0	5	0%	0%	100%
			Filtro de percolación	Asentamiento	2	0	0	2	0%	0%	100%
			Lecho de secado	Asentamiento	6	0	0	6	0%	0%	100%
Tanque de sedimentación	Asentamiento		5	0	0	5	0%	0%	100%		
Tanque de sedimentación	Asentamiento		2	0	0	2	0%	0%	100%		
Prueba Hidráulica	Redes de recolección	Filtración (zanja abierta)	255	0	0	255	0%	0%	100%		
	Redes de recolección	Filtración (zanja tapada)	255	0	0	255	0%	0%	100%		

Figura 14: Matriz de avance de liberación de actividades, correspondiente a la proyección de los 3 meses de ejecución.

El resultado del análisis para la matriz de la calidad, será apoyado por la herramienta de control de la calidad denominada curva de liberación de actividades, el cual, tendrá la interpretación siguiente, en función a la Figura 15 propuesto por (Samaniego, 2015), donde, deberá tener presente la relación de $Q3 \leq P3 \leq Q3'$, donde:

- Q3: porcentaje de entregables terminados.
- Q3': porcentaje de entregables terminados, más, porcentaje de entregables en proceso.
- P3: valor ganado

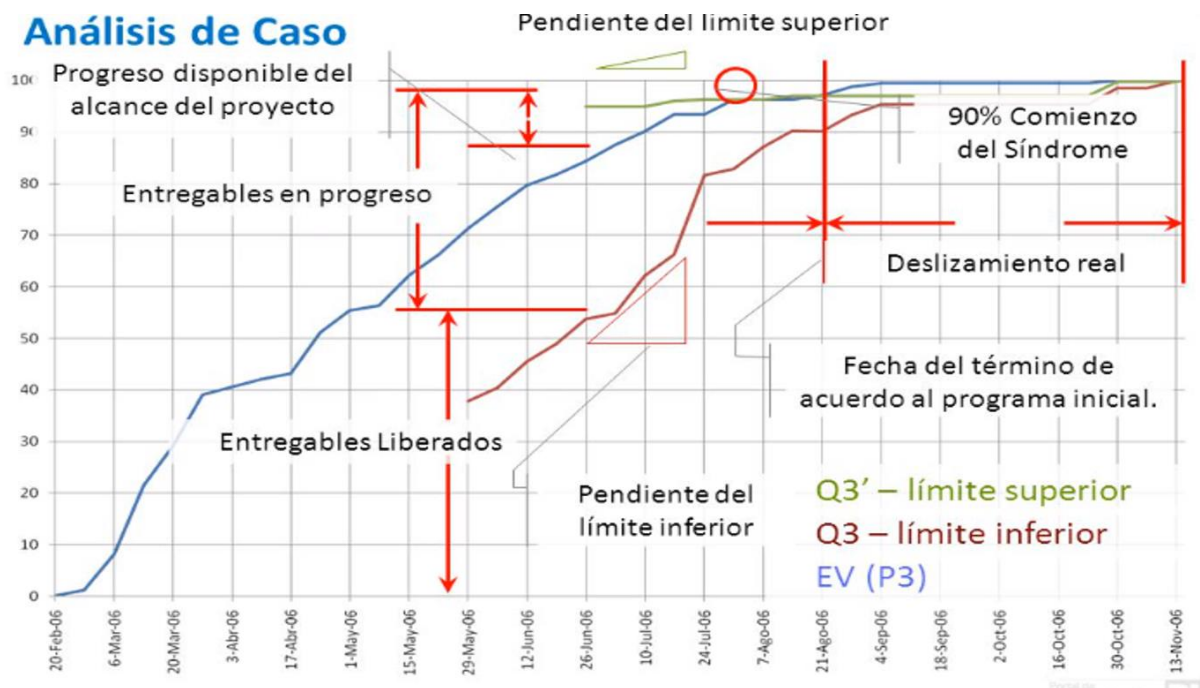


Figura 15: Análisis de la curva de liberación de actividades.

Nota: Tomado y adaptado de presentación "El síndrome del 90%", por Omar A. Samaniego. 2015.

Ahora, para realizar el análisis del cómo mejora la calidad en la gestión de proyectos, por medio de la aplicación de los fundamentos del Project Management Institute (PMI), ejecutaremos una herramienta de la calidad, enfocada al aseguramiento de la calidad, tomando como premisa los objetivos planteados en el Plan de Calidad. De esta manera, por medio de la herramienta la casa de la calidad (QFD), se procedió a analizar (Figura 16).

Mediante la herramienta de la Casa de la Calidad (QFD), se analiza y valoriza los aspectos de los requerimientos del cliente, las características de la calidad, las relaciones existentes entre estas y el cumplimiento del objetivo de las mismas. Es así, que se toma en evaluación, tres momentos, que son: la gestión del proyecto con el Project Management Institute (PMI), la gestión del proyecto base, y la gestión del proyecto compatibilizado.

QFD: House of Quality

Proyecto: Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Ilaya, Provincia de Jaén, Perú.
 Revisor: 00
 Fecha: Octubre 2018

Correlaciones	
Positiva	+
Negativa	-
No hay Correlación	
Relaciones	
Fuerte	●
Mediana	○
Baja	▽
Estrategia de la mejora	
Máximo	▲
Normal	○
Mínimo	▼

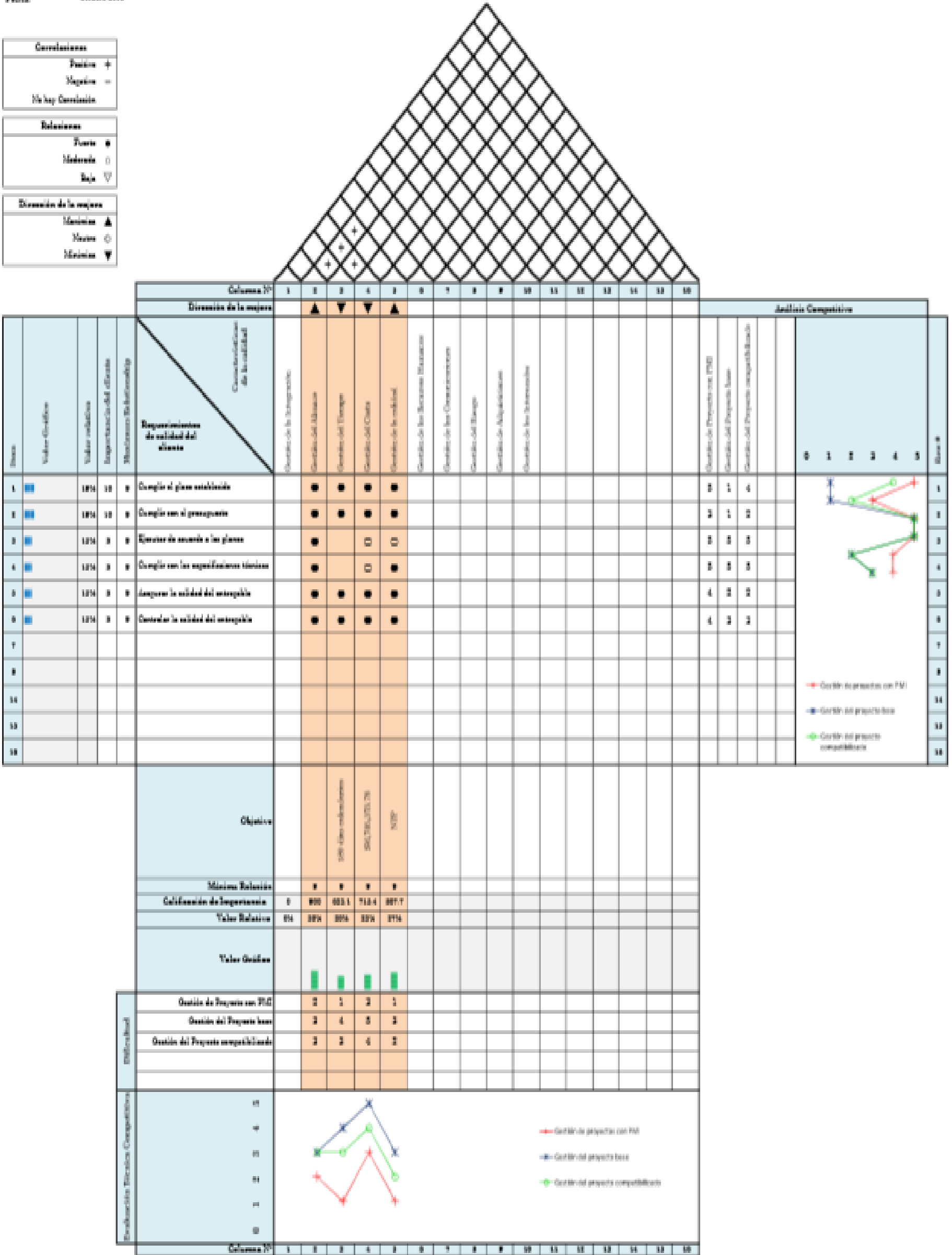


Figura 16: Casa de la Calidad, sobre el análisis de la gestión del proyecto del caso estudio.

4.3. Resultados del Análisis de la Información

En el desarrollo de la investigación sobre el proyecto de “Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín”, se tomó como medio a evaluar a su expediente técnico, considerando solo el tiempo, costo y calidad del proyecto. De esta manera, se aprecia en un primer análisis, que el proyecto no cuenta con planes de gestión para el desarrollo del proyecto. Es así, mediante la compilación de información se realizó el análisis sobre la gestión del tiempo, costo y calidad, obteniendo los siguientes resultados:

4.3.1. Resultado del Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.

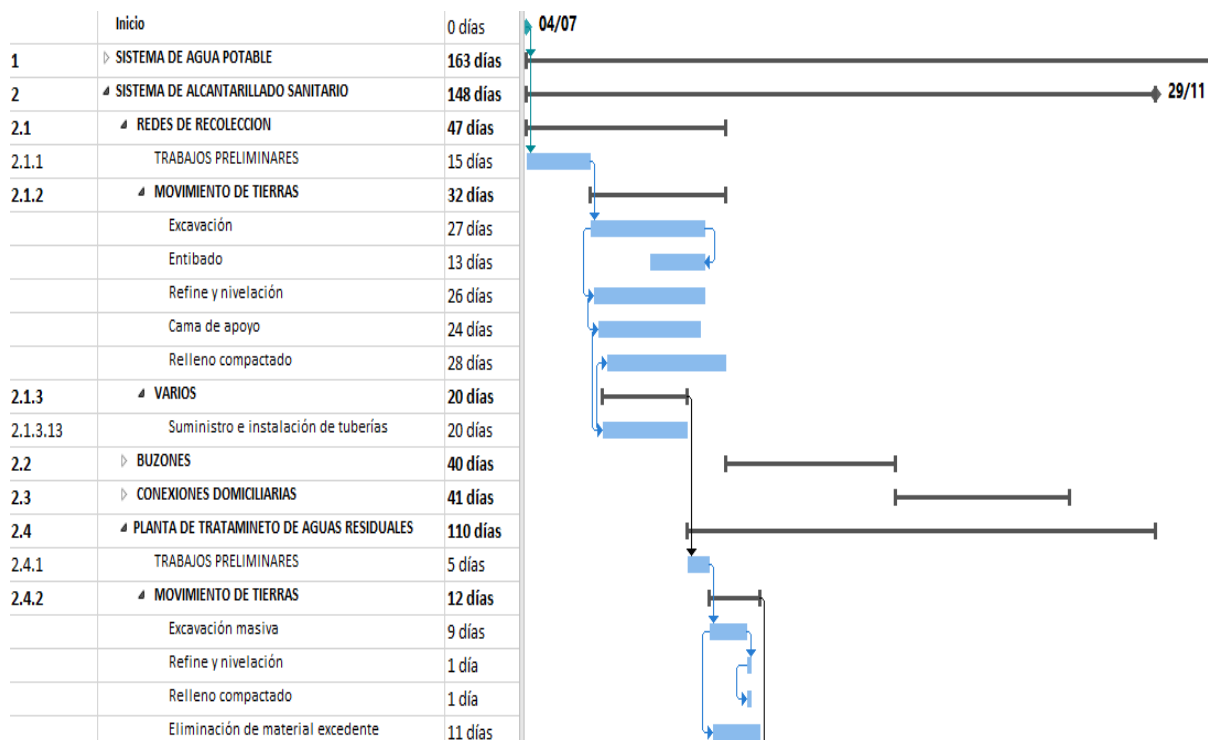
Del análisis, se obtuvo, que, los rendimientos de las actividades del proyecto inicial, no son compatibles con la línea base del cronograma. Asimismo, los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez, no compatibilizan con la línea base del cronograma, en el desarrollo de las actividades bajo el orden de una cuadrilla. Por tanto, para ambos casos, se debe compatibilizar algunas partidas para estar acorde con la línea base del cronograma. De esta manera, se emplean dos cuadrillas o más para algunas partidas, logrando lo siguiente:

Tabla 9: Comparación de días empleados por actividades, en función al número de cuadrillas del proyecto inicial vs. lo recomendado por el ingeniero Walter Ibáñez.

Código EDT	Descripción	N° cuadrilla (proyecto)	Total días	N° de cuadrilla (recomendado)	Total días
2.1.	Redes de recolección				
2.1.2.	Movimiento de tierras				
2.1.2.1.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN	2	7	2	4
2.1.2.2.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN	1	6	1	4
2.1.2.3.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN	1	6	1	6
2.1.2.4.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN	1	4	1	5
2.1.2.5.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN	1	2	1	4
2.1.2.6.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN	1	1	1	2
2.1.2.7.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN	1	1	1	1
2.1.2.8.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN	1	2	1	1
2.1.2.9.	Refine y nivelación zanja A=0.60m TN	3	26	4	26
2.1.2.10.	Cama de arena gruesa E=0.10m	3	26	2	24
2.1.2.11.	Cama de material granular E=0.20m	5	31	2	24
2.1.2.12.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m	3	12	2	7
2.1.2.13.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m	3	5	1	5
2.1.2.14.	Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m	3	5	1	7
2.1.2.15.	Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m	2	5	2	4
2.1.2.16.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m	2	3	1	5
2.1.2.17.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m	1	2	1	3

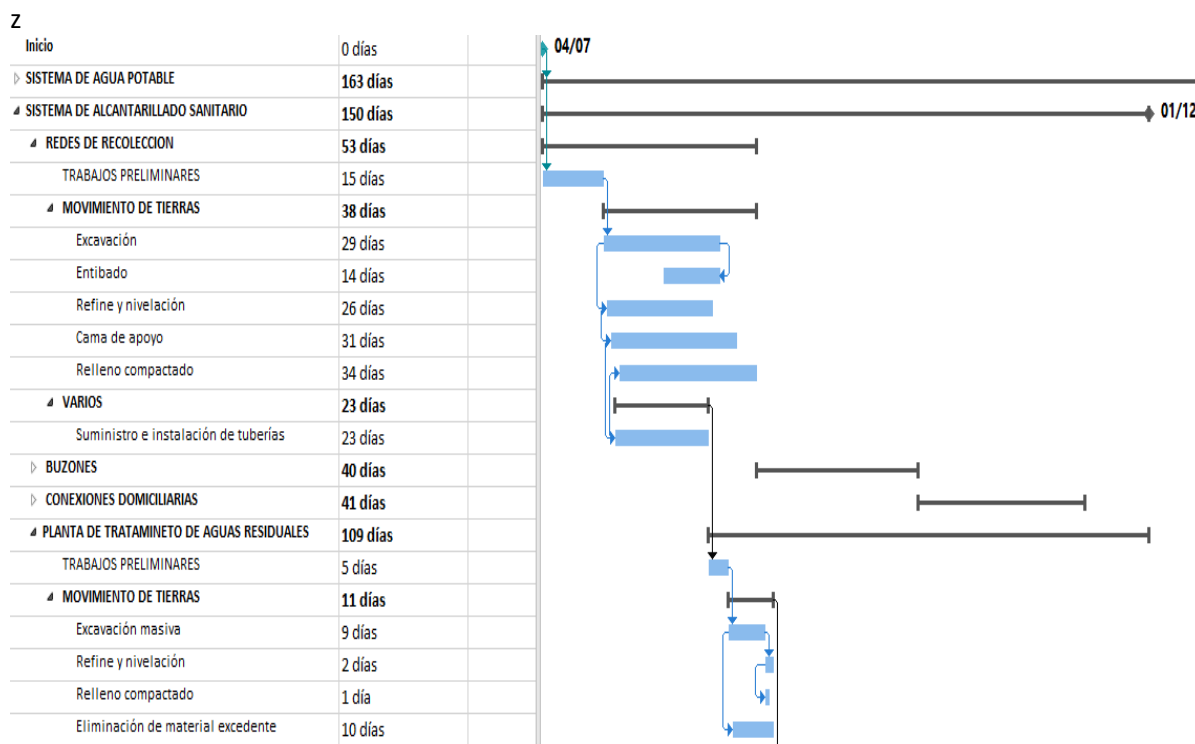
2.1.2.18.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m	1	1	1	3
2.1.2.19.	Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m	1	1	1	1
2.1.2.20.	Entibado de zanjas c/madera H>3.00m	1	14	2	13
2.1.2.21.	Eliminación de material excedente (carguío) DM=2.0km	1	4	1	3
2.1.3.	Varios				
2.1.3.1.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2	2	5	1	4
2.1.3.2.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4	1	1	1	1
2.1.3.3.	Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2	3	14	2	13
2.1.3.4.	Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios	2	3	1	2
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales				
2.4.2.	Movimiento de tierras				
2.4.2.1.	Exacción masiva a máquina en terreno semi- rocoso	6	9	2	9
2.4.2.2.	Refine y nivelación en terreno semi-rocoso	3	2	2	1
2.4.2.3.	Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m	1	1	1	1
2.4.2.4.	Eliminación de desmonte prov. del movimiento en terreno normal	10	10	2	11

De lo obtenido en la Tabla 9, los resultados para la compatibilización con la línea base del cronograma, observamos el incremento de cuadrillas para lograr ajuste con el objetivo de no superar la ruta crítica, de esta manera podemos visualizar lo obtenido en las gráficas de Gantt, para cada caso:



Leyenda: Barra azul: extensión en tiempo de una actividad

Figura 17: Diagrama Gantt compatibilizado con los rendimientos del Ingeniero Walter Ibáñez.



Leyenda: Barra azul: extensión en tiempo de una actividad

Figura 18: Diagrama Gantt compatibilizado con los rendimientos del proyecto.

El caso estudio, para la actividad de movimiento de tierras de las redes de recolección, considera en la línea base del cronograma (Anexo 03), un total de 35 días para su ejecución y además de ello se encuentra en la línea de la ruta crítica, es decir no debe ser superada. Asimismo, para la partida de movimiento de tierras de la planta de tratamiento de aguas residuales, contempla una línea base de ejecución de 10 días en la ruta crítica.

Ahora, el resultado del diagrama Gantt de la Figura 18, que obedece a la compatibilización de la información inicial del proyecto con la línea base del cronograma, muestra para el movimiento de tierras de las redes de recolección un tiempo de ejecución de 38 días y para el movimiento de tierras de la planta de tratamiento de aguas residuales, un tiempo de ejecución de 11 días. Asimismo, para el caso del diagrama Gantt de la Figura 17, que corresponde a la evaluación de la compatibilización de la línea base del cronograma, con los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez, muestra para el movimiento de tierras de las redes de recolección, un tiempo de ejecución de 32 días, y para el movimiento de tierras de la planta de tratamiento de aguas residuales, un tiempo de ejecución de 12 días. Sin embargo, para ambos diagramas de Gantt compatibilizados, se aprecia que ya no se encuentran dentro de la línea de la ruta crítica, y la nueva ruta crítica estará determinada por las actividades del título de Sistema de Agua Potable, a consecuencia de que se redujo el tiempo de ejecución del título del Sistema de Alcantarillado, como se puede apreciar en la Figura 19.

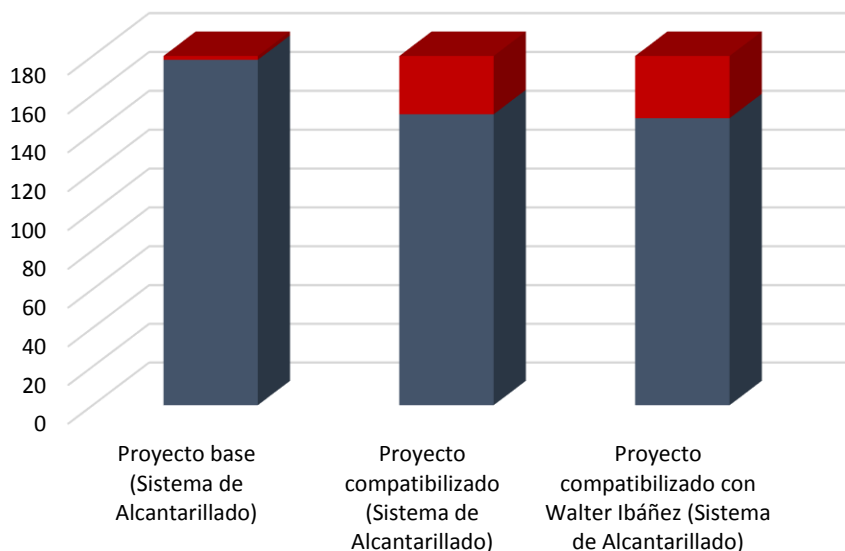


Figura 19: Comparativo del total de tiempo empleado para la ejecución del Sistema de Alcantarillado.

La interpretación de la Figura 19, en términos porcentuales corresponde a que el proyecto compatibilizado muestra una reducción de 17% en el tiempo de ejecución para el sistema de alcantarillado. Asimismo, para el proyecto compatibilizado con las recomendaciones del ingeniero Walter Ibáñez, se logra una reducción del tiempo de ejecución de 18%. Por tanto, la reducción del tiempo, en la línea base del cronograma está dada en 17 días (9.44%).

4.3.2. Resultado de la Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.

El análisis del proyecto, nos muestra incompatibilidades en la línea base del cronograma, debido a que, en el análisis de compatibilidad de los recursos en función al tiempo, las actividades a desarrollarse tomarían tiempos excesivos, para lo cual se debió hacer empleo de la técnica del “crashing”, en las cuales se asignó mayores recursos, con el fin de no superar la línea de base del cronograma. De esta manera, la asignación de recursos,

demanda un aumento de costos en la línea base del presupuesto, como se muestra evidente en la Tabla 10.

Tabla 10: Comparación de costos del proyecto base con el compatibilizado y el recomendado por el ingeniero Walter Ibáñez.

Código	Descripción	Costo 1 (S/.)	Costo 2 (S/.)	Costo 3 (S/.)
2.1.	Redes de recolección			
2.1.2.	Movimiento de tierras			
2.1.2.1.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN	8,814.25	17,628.49	19,832.08
2.1.2.2.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN	3,255.04	6,510.08	9,154.80
2.1.2.3.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN	3,467.52	6,935.04	15,170.40
2.1.2.4.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=2.50m TN	2,265.60	4,531.20	14,160.00
2.1.2.5.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN	1,088.26	2,176.51	9,182.16
2.1.2.6.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN	506.88	1,013.76	4,989.60
2.1.2.7.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN	175.36	350.72	1,972.80
2.1.2.8.	Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN	864.28	1,728.56	1,101.60
2.1.2.9.	Refine y nivelación zanja A=0.60m TN	55,447.18	166,341.54	102,600.32
2.1.2.10.	Cama de arena gruesa E=0.10m	146,681.60	440,044.80	358,179.58
2.1.2.11.	Cama de material granular E=0.20m	106,593.75	532,968.75	358,179.58
2.1.2.12.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.20m	37,942.58	113,827.73	24,927.79
2.1.2.13.	Relleno compactado con maquina liviana 0.60 x 1.50m	14,011.93	42,035.79	9,205.66
2.1.2.14.	Relleno compactado con maquina liviana 0.70 x 2.00m	14,926.59	44,779.77	12,082.14
2.1.2.15.	Relleno compactado con maquina liviana 0.80 x 2.50m	9,752.70	19,505.40	14,726.40
2.1.2.16.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.00m	4,684.60	9,369.20	9,454.22

2.1.2.17.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 3.50m	2,181.96	4,363.92	5,330.16
2.1.2.18.	Relleno compactado con maquina liviana 0.90 x 4.00m	754.87	1,509.74	4,159.32
2.1.2.19.	Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m	374.68	749.36	2,064.48
2.1.2.20.	Entibado de zanjas c/madera H>3.00m	40,294.80	80,589.60	276,265.69
2.1.2.21.	Eliminación de material excedente (carguío)	6,056.65	12,113.31	16,537.10
2.1.3.	Varios			
2.1.3.1.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN2	66,193.08	132,386.16	121,668.24
2.1.3.2.	Suministro e instalación de tubería PVC UF C-10 D=160mm SN4	1,200.60	2,401.20	2,206.80
2.1.3.3.	Suministro e instalación de tub. PVC UF/l=6m P/DSG D=200mm SN2	337,140.41	1,011,421.23	605,317.51
2.1.3.4.	Suministro e instalación de PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 incluye anillo + 2% desperdicios	15,107.40	30,214.80	27,075.60
2.4.	Planta de tratamiento de aguas residuales			
2.4.2.	Movimiento de tierras			
2.4.2.1.	Exacción masiva a máquina en terreno semi-rocoso	25,427.43	152,564.55	70,840.61
2.4.2.2.	Refine y nivelación en terreno semi-rocoso	650.54	1,951.63	928.55
2.4.2.3.	Relleno compactado c/equipo material propio 0.40 x 0.70 H=1.00m	406.89	813.79	97.16
2.4.2.4.	Eliminación de desmonte	126,518.91	1,265,189.11	176,607.04
TOTAL		1,032,786.34	4,106,015.76	2,274,017.40

Nota: Costo 1, es el costo del presupuesto base; Costo 2, es el costo compatibilizado; Costo 3, es el costo compatibilizado con lo recomendado por el ingeniero Walter Ibáñez.

De los resultados de la Tabla 10, el incremento de costos es evidente, generado por la adición de recursos empleados para estar dentro de la línea base del cronograma. Sin embargo, el costo del presupuesto base (Costo 1) es superado por el costo compatibilizado (Costo 2) en un 298%; del mismo modo sucede con el costo compatibilizado con los datos del ingeniero Walter Ibáñez (Costo 3), el cual supera al costo del presupuesto base en un 120%, como se puede apreciar en la Figura 20. En adición, la comparativa entre el costo 2

y 3, resulta que, el costo 2 supera en un S/. 1,831,998.36 al costo 3, a consecuencia del empleo de mayores cantidades de recursos para estar dentro de la línea base del cronograma.

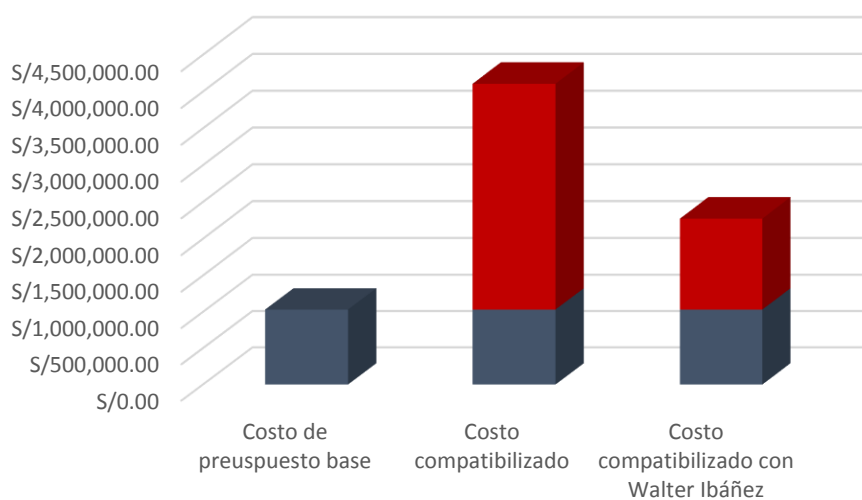


Figura 20: Comparación entre costos analizados.

La investigación obtuvo los resultados del sobrecosto de la compatibilización de los rendimientos con la línea base del cronograma, como se aprecia en la Figura 20. Es así, que, mediante nuestros umbrales de control obtenemos los índices y variaciones del presupuesto y cronograma, para el costo compatibilizado con el proyecto y el costo compatibilizado con las recomendaciones del ingeniero Walter Ibáñez, como se aprecian en las Figuras 21 y 22.

Costo total presupuestado BAC		S/6,608,275					
		Año 2016					
		Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Valor Planificado		688,354	1,728,608	934,058	1,112,134	1,306,942	838,179
Valor Planificado Acumulado	PV	S/688,354	S/2,416,962	S/3,351,020	S/4,463,154	S/5,770,096	S/6,608,275
Costo Real		1,504,543	4,544,177	486,796			
Costo Real Acumulado	AC	S/1,504,543	S/6,048,720	S/6,535,516			
Porcentaje de avance completado del mes	%comp	16.02%	44.00%	6.14%			
Valor ganado del trabajo realizado		S/1,058,646	S/2,907,641	S/405,748			
Valor ganado del trabajo realizado acumulado	EV	S/1,058,646	S/3,966,287	S/4,372,035			

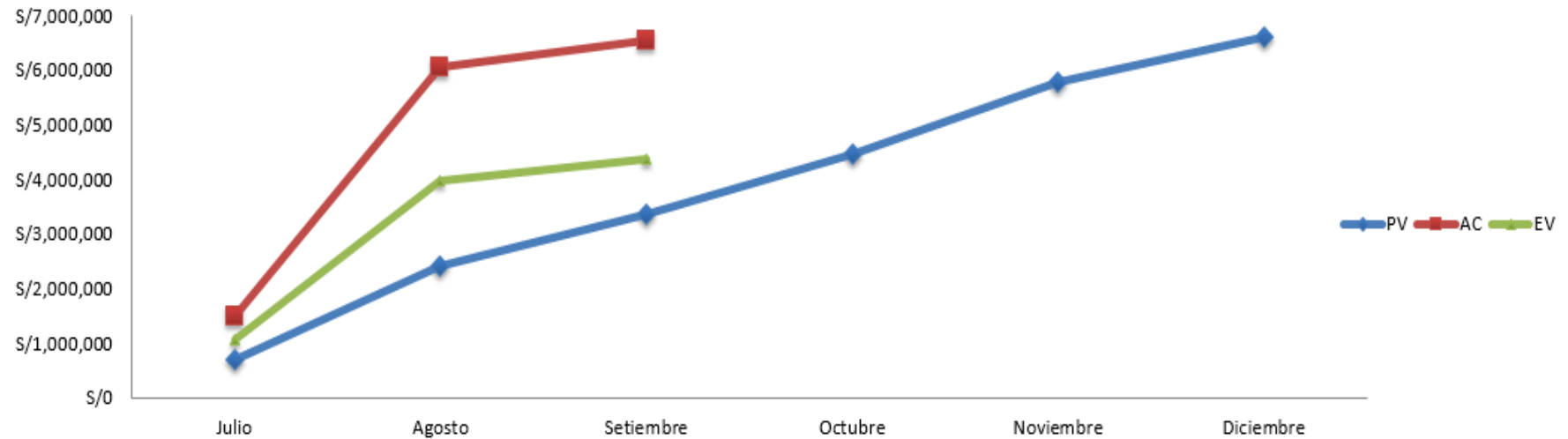


Figura 21: Valor ganado del análisis de compatibilización del proyecto.

Costo total presupuestado BAC		S/6,608,275					
		Año 2016					
		Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Valor Planificado		688,354	1,728,608	934,058	1,112,134	1,306,942	838,179
Valor Planificado Acumulado	PV	S/688,354	S/2,416,962	S/3,351,020	S/4,463,154	S/5,770,096	S/6,608,275
Costo Real		1,269,879	3,488,007	486,796			
Costo Real Acumulado	AC	S/1,269,879	S/4,757,886	S/5,244,682			
Porcentaje de avance completado del mes	%comp	16.02%	44.00%	6.14%			
Valor ganado del trabajo realizado		S/1,058,646	S/2,907,641	S/405,748			
Valor ganado del trabajo realizado acumulado	EV	S/1,058,646	S/3,966,287	S/4,372,035			

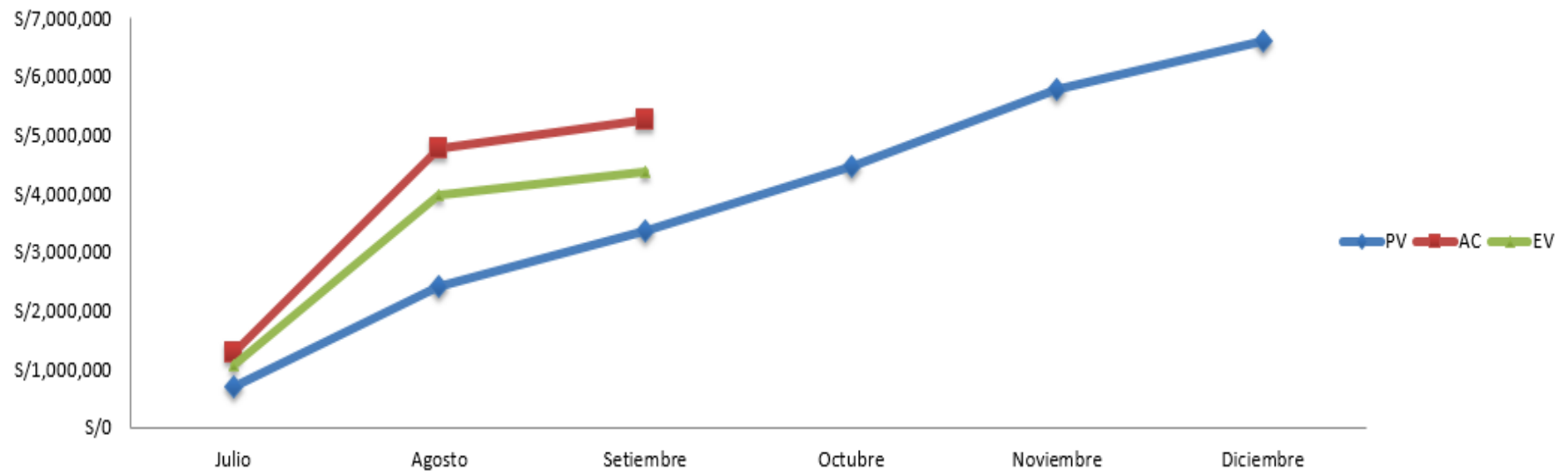


Figura 22: Valor Ganado del análisis de compatibilización del proyecto base con los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez.

El resultado de los umbrales de control para la Figura 21, se muestran en la Tabla 11. De esta manera, podemos decir lo siguiente:

- Una variación de costo (CV) de valor negativo, muestra el resultado de un sobrecosto en el proyecto de S/. 872,647.48, hasta el mes setiembre.
- Una variación de cronograma (SV) de valor positivo, muestra que el proyecto se encuentra adelantado en S/1,021,015.31, hasta el mes de setiembre.
- Un índice de desempeño del costo (CPI) menos a 1, nos muestra que el proyecto muestra un sobrecosto hasta el mes de setiembre.
- Un índice de desempeño del cronograma (SPI) mayor a 1, nos muestra que el proyecto se encuentra adelantado.
- La estimación a la conclusión (EAC) es de S/. 7,927,270.69. De esta manera, obtenemos una predicción de gasto adicional de S/. 1,318,995.58, para la finalización del proyecto.
- El índice crítico es de 0.87, es decir el proyecto se encuentra en una baja posibilidad de recuperación.

Tabla 11: Índices y variaciones de control para el análisis de compatibilización del proyecto base.

Índices y variaciones	Valor
Variación del costo ($CV = EV - AC$)	- S/. 2,163,481.60
Variación del cronograma ($SV = EV - PV$)	S/. 1,021,015.31
Índice de desempeño del costo ($CPI = EV / AC$)	0.67
Índice de desempeño del cronograma ($SPI = EV / PV$)	1.30
Estimación a la conclusión ($EAC = BAC / CPI$)	S/. 9,878,350.07

El resultado de los umbrales de control para la Figura 22, se muestran en la Tabla 12. De esta manera, podemos decir lo siguiente:

- Una variación de costo (CV) de valor negativo, muestra el resultado de un sobrecosto en el proyecto de S/. 2,163,481.60, hasta el mes setiembre.
- Una variación de cronograma (SV) de valor positivo, muestra que el proyecto se encuentra adelantado en S/1,021,015.31, hasta el mes de setiembre.
- Un índice de desempeño del costo (CPI) menos a 1, nos muestra que el proyecto muestra un sobrecosto hasta el mes de setiembre.
- Un índice de desempeño del cronograma (SPI) mayor a 1, nos muestra que el proyecto se encuentra adelantado.
- La estimación a la conclusión (EAC) es de S/. 9,878,350.07. De esta manera, obtenemos una predicción de gasto adicional de S/. 3,270,074.96, para la finalización del proyecto.
- El índice crítico es de 1.08, es decir el proyecto se encuentra en la zona de posibilidad de recuperación.

Tabla 12: Índices y variaciones de control para el análisis de compatibilización del proyecto base con los rendimientos recomendados por el ingeniero Walter Ibáñez.

Índices y variaciones	Valor
Variación del costo ($CV = EV - AC$)	- S/. 872,647.48
Variación del cronograma ($SV = EV - PV$)	S/. 1,021,015.31
Índice de desempeño del costo ($CPI = EV / AC$)	0.83
Índice de desempeño del cronograma ($SPI = EV / PV$)	1.30
Estimación a la conclusión ($EAC = BAC / CPI$)	S/. 7,927,271.69

De los resultados obtenidos en función a los umbrales de control, observamos en la Figura 23, que, las variaciones estimadas en soles, del costo compatibilizado con el proyecto base genera un mayor sobrecosto para cumplir con la línea base del cronograma, además que muestra una proyección de gasto mayor para su culminación, en comparación con el costo compatibilizado con las recomendaciones del ingeniero Walter Ibáñez, el cual también

muestra un sobre costo para la realización de las actividades y proyección para su culminación, pero la diferencia es superada en un 248%.

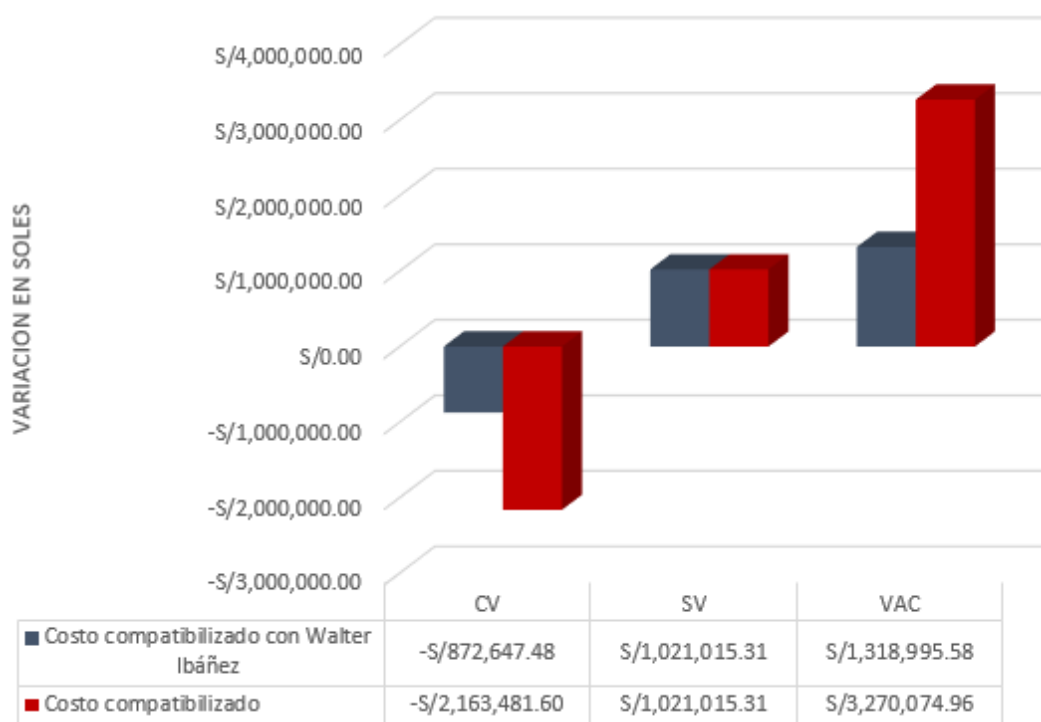


Figura 23: Comparación de indicadores de variación, entre el costo compatibilizado con las recomendaciones del ingeniero Walter Ibáñez y el costo compatibilizado con el proyecto base.

4.3.3. Resultados de la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.

Del análisis, que corresponden a la matriz de calidad (Figura 13) y al avance de liberación de actividades (Figura 14), se muestran los resultados del control de la calidad, mediante la herramienta de la curva de liberación (Figura 24). De esta manera, la interpretación de lo obtenido es, que:

- La gráfica de la Figura 24, debe cumplir lo siguiente $Q3 \leq EV \leq Q3'$.
- El Valor Ganado (EV) está por encima del % Límite superior ($Q3'$), es decir, que se produjo el síndrome del 90%, por lo cual, demuestra que se presentan varias actividades

ejecutadas y terminadas constructivamente, sin embargo, no se encuentran liberadas los entregables, para la conformidad del cliente.

			Año 2016					
			Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Valor planificado	S		10%	37%	51%	68%	87%	100%
Valor ganado del trabajo realizado acumulado	EV		16%	60%	66%			
% Entregables liberados = % Entregables terminados	Q3		14%	27%	43%			
% Límite superior = % Entregables terminados + % Entregables en proceso considerado como terminado	Q3'		16%	40%	59%			

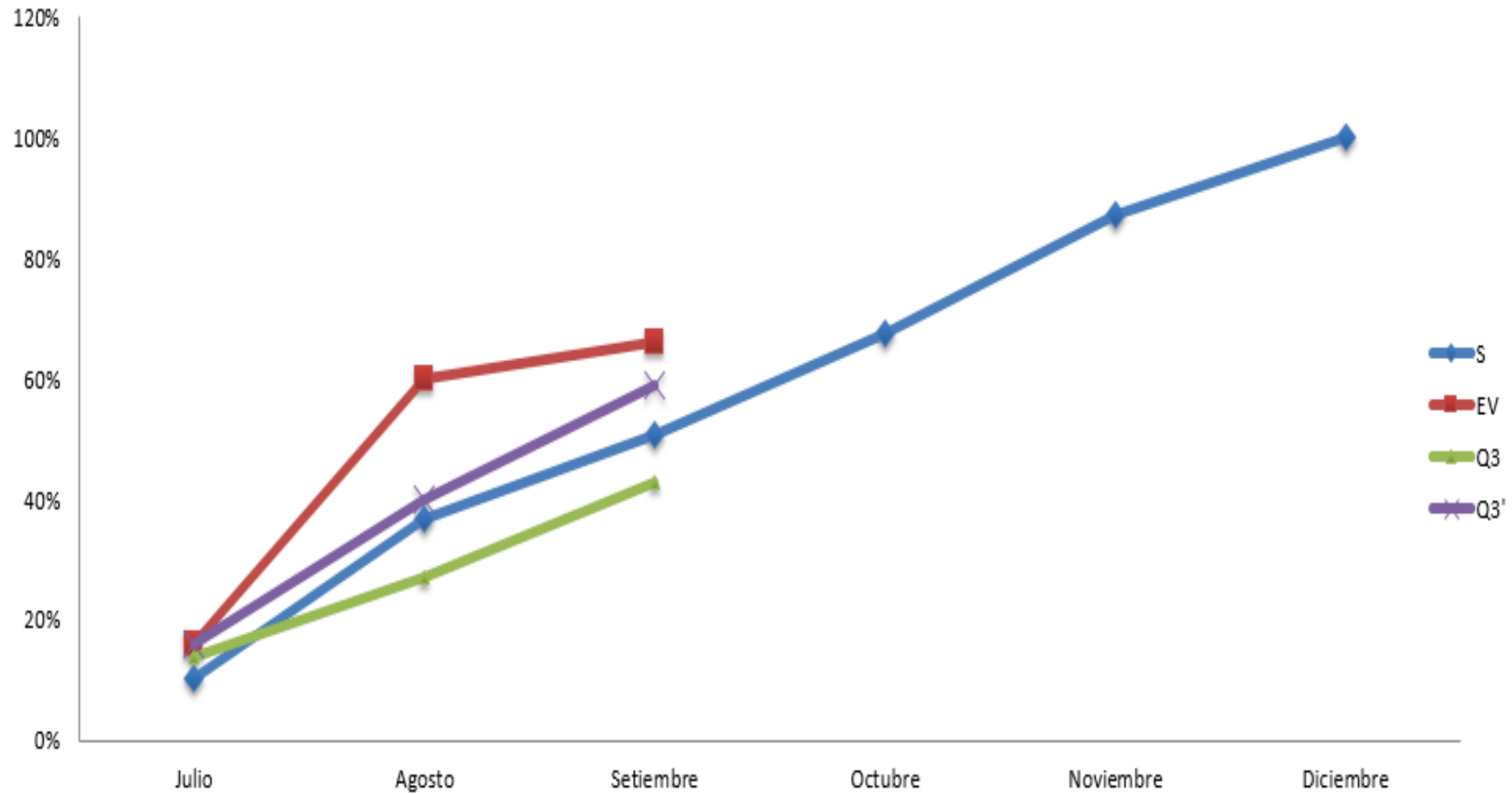


Figura 24: Curva de liberación, del caso en estudio, trabajado sobre el proyecto compatibilizado con información del Ingeniero Walter Ibáñez.

De la misma manera, en conjunto con el diagrama de flechas para el análisis del costo de la calidad (Figura 12), y el resultado obtenido de la curva de liberación (Figura 21), obtenemos que, como consecuencia de la colisión y posterior superación de la curva del valor ganado (EV), sobre la curva % límite superior (Q3'), el costo de la calidad presentará los siguientes panoramas:

- Al presentar varias actividades sin liberación o en proceso de liberación, el plazo de culminación del proyecto se verá superado, en el caso que se presenten no conformidades y por consiguiente se incurrirán en gastos adicionales.
- Para evitar prolongar el plazo de culminación del proyecto, se deberá evaluar, la implementación de mayores recursos para lograr nivelar el progreso de ejecución, y liberación de manera conjunta, sin embargo, esto genera un incremento en los costos.

Para ambos casos, el resultado del análisis del Diagrama del Costo de la Calidad, evidencia que se generarán costos adicionales por posibles no conformidades o incremento de recursos para lograr culminar los entregables ejecutados sin liberación.

Finalmente, el análisis de la gestión de la calidad en el proyecto, denota que no existe un plan que dirija, asegure y controle su desarrollo dentro de las actividades a lo largo del proyecto. Es así, que, el proyecto solo muestra los parámetros a cumplir por medio de sus especificaciones técnicas. De esta manera, lo mencionado es el resultado de una carente gestión de la calidad del proyecto. Por ello, en la Figura 25, se hace muestra de los resultados de la inadecuada gestión de la calidad por medio de un diagrama de causa-efecto (ISHIKAWA). Asimismo, esto corrobora el análisis de la aplicación de la herramienta La Casa de la Calidad (QFD), el cual muestra los siguientes resultados, donde:

- La gestión del proyecto con el Project Management Institute (PMI), muestra mejores posibilidades de cumplir con el plazo establecido, en comparación a la gestión del proyecto base o la gestión del proyecto compatibilizado.
- La gestión del proyecto con el Project Management Institute (PMI), muestra un mejor panorama a pesar de muestra un sobrecosto del presupuesto establecido, en comparación a la gestión del proyecto base o la gestión del proyecto compatibilizado.
- La gestión del proyecto con el Project Management Institute (PMI), permite asegurar y controlar la calidad de los entregables del proyecto de una mejor manera, permitiendo alcanzar los objetivos planteados y la satisfacción de los interesados, en comparación a la gestión del proyecto base o la gestión del proyecto compatibilizado.

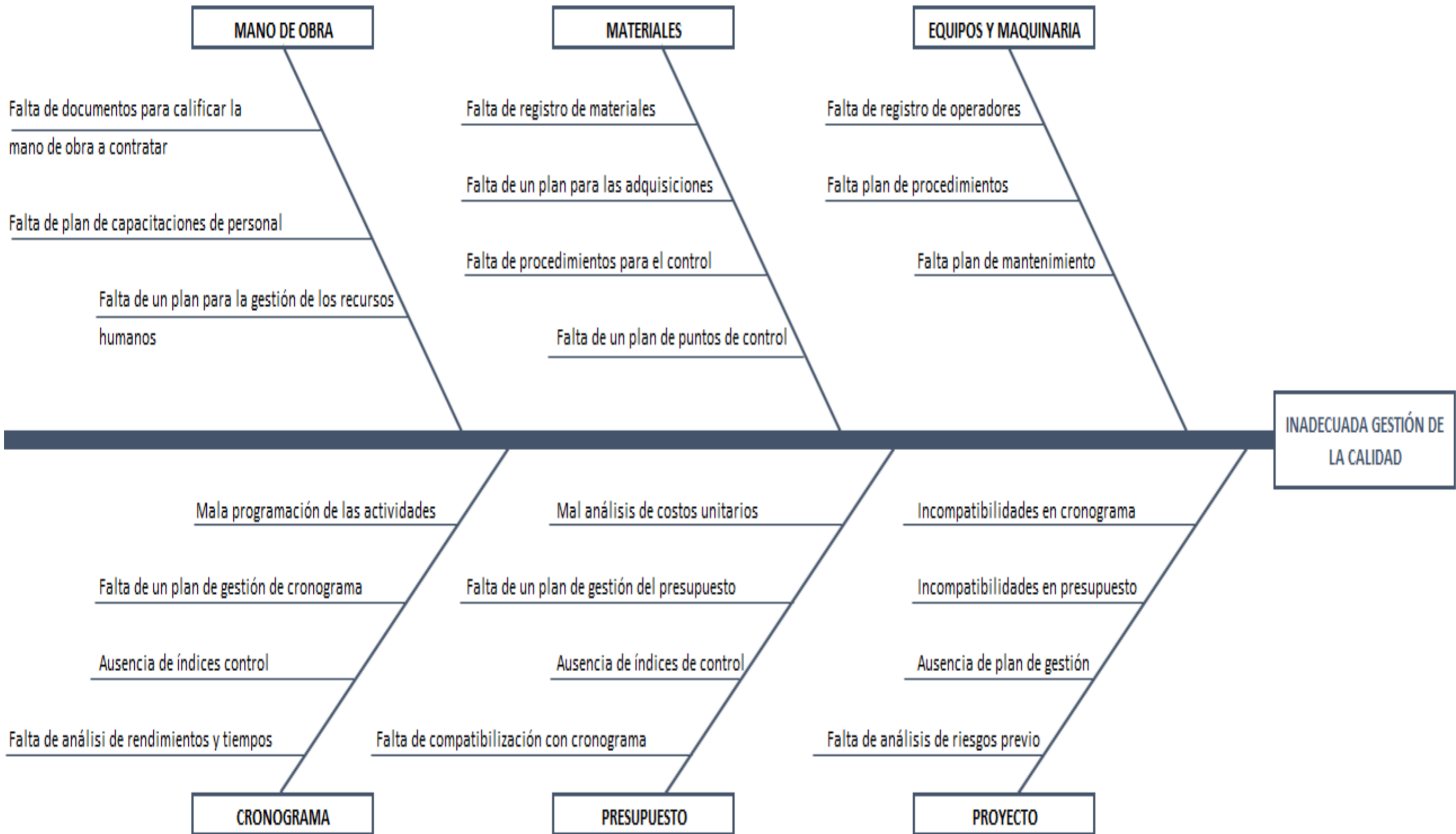


Figura 25: Diagrama de causa – efecto sobre los resultados de una inadecuada gestión de la calidad.

4.4. Discusión de Resultados

4.4.1. Discusión de Resultados del Cálculo de Plazos de Ejecución Aplicando la Gestión del Tiempo en Obras de Saneamiento Básico.

El cálculo de plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento, obtuvo como resultados, en un análisis del proyecto compatibilizado, generó un índice de desempeño del cronograma de $SPI = 1.30$, interpretado como un proyecto adelantado, por encontrarse por encima del rango objetivo de $<0.95-1.08>$; de la misma manera, para el análisis del proyecto compatibilizado con datos del Ingeniero Walter Ibáñez, se obtuvo un $SPI = 1.30$.

(Gabriele Zevallos, y otros, 2015), citado como antecedente nacional, obtuvo como resultado un índice de desempeño del cronograma, en un primer momento de $SPI = 0.83$, y en un segundo momento un $SPI = 0.97$, es decir, el proyecto tuvo una recuperación en la gestión del tiempo.

(González Ibáñez, 2016), citado como antecedente internacional, obtuvo como resultado del índice de desempeño del cronograma $SPI = 0.59$, es decir el proyecto se encontraba muy atrasado.

Como se puede apreciar, el resultado obtenido en el cálculo de los plazos de ejecución, es consistente con lo de los antecedentes, por lo cual se declara como objetivo logrado.

4.4.2. Discusión de Resultados de la Cuantificación de los Costos de Ejecución Aplicando la Gestión de Costos en Obras de Saneamiento Básico.

La cuantificación de los costos de ejecución aplicando la gestión del costo en obras de saneamiento, obtuvo como resultados, en un análisis del proyecto compatibilizado, generó un índice de desempeño del costo de $CPI = 0.67$, interpretado como un proyecto con sobrecostos, por encontrarse por debajo del rango objetivo de $<0.95-1.08>$; de la misma manera, para el análisis del proyecto compatibilizado con datos del Ingeniero Walter Ibáñez, se obtuvo un $CPI = 0.83$, el cual también se encuentra en un sobrecosto, pero es menor respecto al primer análisis.

(Gabriele Zevallos, y otros, 2015), citado como antecedente nacional, obtuvo como resultado un índice de desempeño del cronograma, en un primer momento de $CPI = 0.96$, y en un segundo momento un $CPI = 1.09$, es decir, el proyecto tuvo una recuperación en la gestión del costo.

Asimismo, (González Ibáñez, 2016), citado como antecedente internacional, obtuvo como resultado del índice de desempeño del cronograma $CPI = 1.21$, es decir el proyecto se encontraba adelantado.

Por tanto, el resultado obtenido en el cálculo de los plazos de ejecución, es consistente con lo de los antecedentes, por lo cual se declara como objetivo logrado.

4.4.3. Discusión de Resultados de la Mejora de la Calidad Aplicando la Gestión de Calidad en Obras de Saneamiento Básico.

El análisis de la mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento, obtuvo como resultados, la mejora del aseguramiento y control de la calidad, por medio de herramientas, como son la matriz de la calidad y la curva de liberación de actividades, en el cual, se observó que el porcentaje del límite superior era menor al valor ganado ($Q3' < EV$), es decir no cumplía con el parámetro de $Q3 < EV < Q3'$, interpretado como un proyecto no liberado y con un pronóstico de posible extensión en plazos y costos, debido a encontrarse en el síndrome del 90%; asimismo, por medio de la casa de la calidad (QFD) se determinó, que el empleo de la gestión de la proyectos con los fundamentos del PMI, presenta mejores posibilidades de lograr los objetivos y la satisfacción de los interesados.

(Graña Tori, y otros, 2013), citado como antecedente nacional, obtuvo como resultado, una tendencia a la colisión de las curvas (Q3) y la (EV), es decir, no cumplía con el parámetro de $Q3 < EV < Q3'$, por cual el proyecto culminaría con un mes de retraso.

(Montero Fernández-Vivancos, 2016), citado como antecedente internacional, obtuvo como conclusión, que, la aplicación de indicadores de control, permite la predicción del desarrollo del proyecto, y beneficia en la toma de decisiones para cumplir con los objetivos del proyecto.

Finalmente, el resultado obtenido en el análisis de la mejora de calidad, es consistente con lo de los antecedentes, por lo cual se declara como objetivo logrado.

CONCLUSIONES

1. Las mejoras determinadas por la aplicación de la metodología del PMI en la gestión de proyectos de saneamiento, son: la reducción del tiempo de ejecución en 17 días (9.44%); se obtuvo un sobrecosto de S/. 1,318,995.58, el cual, es mucho menor al sobrecosto de compatibilizado del proyecto base de S/. 3,270,074.96; y un mejor aseguramiento y control de la calidad, vinculando tiempo y costo, los cuales, permiten una mejor predicción del desarrollo del proyecto.
2. El cálculo de los plazos de ejecución obtuvo una reducción de 17 días, correspondiente a un índice desempeño del cronograma SPI = 1.3, el cual se encuentra superando el rango esperado de <0.95-1.05>, lo cual, determina como al proyecto como muy adelantado.
3. La cuantificación de los costos de ejecución, arrojó un índice de desempeño del costo CPI = 0.83, el cual, se encuentra por debajo del rango esperado de <0.97-1.05 interpretado como un sobrecosto de S/. 1,318,995.58, sin embargo, es menor el sobrecosto respecto al análisis del proyecto base compatibilizado, con un CPI = 0.67, que obedece a un sobrecosto de S/. 3,270,074.96.
4. El análisis de la mejora de la calidad, presentó beneficios para la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto, mediante el aseguramiento de la calidad (QA) y el control de la calidad (QC), relacionando tiempo y costo, los que, permiten la predicción del desarrollo del proyecto.

RECOMENDACIÓN

1. La gestión de proyectos debe desarrollarse en etapas tempranas a la ejecución del proyecto, para hacer más funcional el desarrollo de la metodología del PMI, debido a que, en la etapa de ejecución se tiene un tiempo y costo como restricción, en el cual se debe identificar todas las incompatibilidades, generando sobrecostos en el proceso e incluso retrasos.
2. Para obtener mejores resultados en la gestión del tiempo, se debe realizar un análisis previo a la ejecución, en cual se debe compatibilizar todas las áreas, asimismo, se debe identificar los posibles RFI's, para tener alternativas de solución.
3. Los proyectos deben considerar un monto de contingencia, para la solución de casos de incompatibilidad, con el fin de que no perjudique la línea base del cronograma y la línea base del presupuesto.
4. La gestión de la calidad, va enlazada con los costos y tiempos, por ello es fundamental su implementación y planificación, ya que, mediante la gestión de la calidad, podemos asegurar, controlar y predecir mejores resultados en la ejecución del proyecto y en los entregables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *¿Por qué fracasan los proyectos?* **Núñez, Alfonso. 2013.** Lima : ESAN, 2013.
2. **Alarcón Morales, Renato Cronwell y Azcurra Cuellar, Lieff Pamela. 2016.** *La gestión de la calidad en el control de obras estructurales y su impacto en el éxito de la construcción del edificio de oficinas "Basadre" - San Isidro - Lima.* Lima : USMP, 2016.
3. **Andrade Coello, Pablo David. 2016.** *Gestión de costos y su relación con la gestión de riesgos según el PMI (Project Management Institute) como parte de la gerencia de proyectos, caso de aplicación al proyecto de construcción inmobiliario Edificio Cervantes.* Quito : Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016.
4. **Baca Urbina, Gabriel. 2010.** *Evaluación de Proyectos.* México D.F. : Mc Graw Hill, 2010.
5. **Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. 2015.** *Gestión de Proyectos de Desarrollo.* s.l. : Instituto Interamericano para el desarrollo económico y social (INDES), 2015.
6. **Bazán Barrera, Francisco Jesús. 2014.** *Elaboración del plan de calidad de la obra Shamrock el Polo, a través del sistema de gestión de calidad de GyM.* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2014.
7. **Benavides Gómez, Manuel Antonio. 2016.** *Diseño de gestión de proyectos bajo la guía metodológica del Project Management Institute, INC.-PMI para la empresa Mabego S.A.S.* Medellín : EAFIT, 2016.
8. **Bernal, César A. 2010.** *Metodología de la investigación.* Bogotá : PEARSON, 2010.

9. **Betancourt López, Luis Arturo. 2007.** Gerencia de Proyectos - Aplicación del PMBOK a la construcción de un hotel. México D.F. : Universidad Autónoma de México, 2007.
10. **Chatfield, C y Johnson, T. 2000.** *Microsoft Project 2000. Paso a paso.* España : McGraw Hill, 2000.
11. **Coronel, Adriano. 2017.** *Gestión de Proyectos.* Madrid : EOI, 2017.
12. **De la Cruz Sanchez, Diana Esperanza. 2011.** EOI. [En línea] 17 de Diciembre de 2011. [Citado el: 20 de Agosto de 2018.] ww.eoi.es.
13. **Dirección Regional de Salud - Cajamarca. 1997.** *Manual de educación sanitaria.* Cajamarca : APRISABAC, 1997.
14. **Espejo Fernández, Alejandro y Véliz Flores, José Luis. 2013.** *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - Tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa de Arcata - Arequipa.* Lima : Pontificia Universidad Católica , 2013.
15. **Estrada, J. 2015.** *Análisis de los estándares internacionales mpas utilizados en la gestión de proyectos.* Buenos Aires : UP, 2015.
16. **Estrella, George y Gonzales, Aneury. 2013.** *Sistemas de abastecimiento de agua potable en comunidades.* México : s.n., 2013.
17. **Farje Mallqui, Julio Enrique. 2011.** Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2011.
18. **Gabriele Zevallos, Giselle Christin y Navarro Armas , Daniel Henry Nelson. 2015.** *Control de obra del Proyecto Multifamiliar "Los Fresnos" a través de la Gestión del Valor Ganado (EVM).* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2015.

19. **García Trisolini, Eduardo. 2009.** *Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.* Lima : Fondo Perú-Alemania, 2009.
20. **García-Velarde Cruz, Pamela Rosario y Morales tejada, Stefhanie María Eugenia. 2017.** *Propuesta de implementación de la Gestión de la Planificación para Proyectos en Base a los Lineamientos del PMBOK del PMI, para la Reducción de Costos de una Empresa de Proyectos Industriales y Mineros - Caso: Proyecto Obras Eléctricase Instrumentación.* Arequipa : Universidad Católica San Pablo, 2017.
21. **Gbegnedji, Gladys. 2017.** Gladys Gbegnedji. *DIL SE Estudio Creativo.* [En línea] 25 de Enero de 2017. [Citado el: 26 de Agosto de 2018.] www.gladysgbegnedji.com.
22. *Gestión del Valor Ganado del Trabajo en Curso.* **St-Martín, Remi y Fannon, David. 2010.** s.l. : Centro de Conocimiento del PMI, 2010.
23. *Gestión del valor ganado el trabajo en curso.* **Fannon, David y St-Martín, Remi. 2010.** s.l. : PMI-Latam, 2010.
24. **Gómez Jara, David. 2012.** *Plan de gestión de calidad en el proyecto aporte la flor del proyecto hidroeléctrico Toro 3, utilizando la guía PMI.* Costa Rica : ICOTEC, 2012.
25. **Gonzales Chienda, Idalia Juliana, López Merino, Mauricio Fernando y Manrique Rebaza, Jim Anthony. 2014.** *Apliación del estándar de la guía del PMBOK en el montaje de tubería de acero al carbono de 24", para el suministro de agua a los equipos y áreas que conforman la planta concentradora de un proyecto minero en Junín.* Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.
26. **Gonzáles Ibáñez, Daniel Alberto. 2016.** *Seguimiento financiero por medio del método del análisis del valor ganado para la construcción de la nueva sede del Ministerio de Trabajo de Facatativá.* Bogotá : Universidad Católica, 2016.

27. **Graña Tori, Daniel y Salinas Peña, Roberto. 2013.** *Curvas de liberación de calidad como herramientas para la gestión de proyectos.* Lima : UPC, 2013.
28. **Guerrero Benavides, Juan Carlos. 2014.** EOI. [En línea] 29 de Abril de 2014. [Citado el: 25 de Agosto de 2018.] ww.eoi.es.
29. **Gutiérrez S, Raúl. 1990.** *Metodología del trabajo intelectual.* México : Esfinge, 1990.
30. **Hernández Rodríguez, Nieves Higinia. 2008.** Nieves Higinia Hernández Rodríguez. *Diagnóstico de la aplicación de las mejores prácticas para la gestión de proyectos propuestas por el Project Management Institute (PMI), en la gestión de costos, tiempo y alcance - caso de estudio: Proyecto de construcción "Urbanización la Rosa Mística".* Guayana : Universidad Católica Andrés Bello, 2008.
31. **Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2010.** *Metodología de la investigación.* México D.F. : McGrawHill, 2010.
32. **HMD PROJECT MANAGERS. 2016.** MDAP. [En línea] 5 de Mayo de 2016. [Citado el: 10 de Agosto de 2018.] <https://www.uv-mdap.com>.
33. **Huaman Baldeón, Herless Jacob. 2010.** *Herramienta de planificación y control de calidad "La curva de liberación de actividades" en la construcción de edificaciones.* Lima : UNI, 2010.
34. **Huratdo Gonzáles, Oscar Eduardo y Morales Cárdenas, Lisset. 2016.** *Plan para la dirección de un proyecto de construcción de vivienda siguiendo las buenas prácticas de la guía del PMBOK.* Bucaramanga : Universidad Industrial de Santander, 2016.
35. **Instituto Tecnológico del Cantábrico [ITC] . 2018.** ITC. [En línea] 2018. [Citado el: 21 de Julio de 2018.] www.itcformacionyconsultoria.com.

36. **ISOOTools. 2017.** ISOtools. [En línea] 24 de Abril de 2017. [Citado el: 19 de Agosto de 2018.] www.isotools.org.
37. **Jiménez Paneque, Rosa. 1998.** *Metodología de la investigación: elementos básicos para la investigación clínica*. La Habana : Ciencias Médicas, 1998.
38. **Kemuel Micael, Francisco Mateo. 2012.** EOI. [En línea] 18 de Diciembre de 2012. [Citado el: 28 de Agosto de 2018.] www.woi.es.
39. **Lampoglia, Teresa C., Agüero P., Roger y Barrios N., Carlos. 2008.** *Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales*. s.l. : CEPIS, 2008.
40. *Las diez áreas de conocimiento según el PMI. ConexiónEsan. 2016.* Lima : ESAN, 2016.
41. *Los procesos en la dirección de proyectos. Díaz, José. 2014.* Lima : ESAN, 2014.
42. **Ludewig, C. 2014.** *Universo y muestra*. México : Colegio Mexicano de ortopedia y traumatología, 2014.
43. **Mañuico Mendoza, Roberto. 2015.** *Modelo de gestión de control de costos, en la industria de la construcción, bajo el enfoque del PMI-PMBOK; caso presa de relave, consorcio Stracon GyM-Motaengil, minera Chinalco, Perú*. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2015.
44. **Marroquín Peña, Roberto. 2012.** *Metodología de la investigación*. Lima : Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, 2012.
45. **Maya, Esther. 2014.** *Métodos y técnicas de investigación*. México DF : UNAM, 2014.
46. **Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. 2018.** *Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas 2018-2021*. Lima : MEF, 2018.

47. **Montero Fernández-Vivancos, Guillermo. 2016.** *Diseño de Indicadores para la gestión de proyectos*. Valladolid : Universidad de Valladolid, 2016.
48. **Moreno Albarracín, Juliana, y otros. 2017.** *Aplicación de lineamientos de la guía PMBOK 5ED en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio de Jenesano-Boyacá*. Bogotá : Universidad Católica de Colombia, 2017.
49. **Moya Sácciga, Próspero Jesús. 2000.** *Abastecimiento de agua potable y alcantarillado*. Lima : s.n., 2000.
50. **Norma Técnica Peruana. 2004.** *Guía metodológica de gerencia de proyectos para el sector construcción*. Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, 2004.
51. **OBS Business School. 2018.** OBS. *OBS*. [En línea] 2018. [Citado el: 06 de Agosto de 2018.] www.obs-edu.com.
52. **Oliveros Azarak, Erick. 2011.** *WBS, Definiciones y aplicaciones*. Caracas : PMI - Venezuela, 2011.
53. **Organización Mundial de la Salud [OMS]. 2018.** WHO. *WHO*. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de Julio de 2018.] www.who.int.
54. **Páez, C. 2003.** *Planificación y control del tiempo*. Caracas : UCAB, 2003.
55. **Pérez Mera, Roberto Enrique. 2015.** *Asegurando el valor en Proyectos de Construcción: Gestión de los Interesados*. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015.
56. **Pérez, Alejandro. 2017.** CEOLEVEL. [En línea] 5 de Junio de 2017. [Citado el: 15 de Agosto de 2018.] <http://www.ceolevel.com>.
57. **PM4DEV. 2009.** *Gestión de la calidad del proyecto*. s.l. : PM4DEV, 2009.

58. **Project Management Institute. 2012.** Project Management Institute, Inc. [En línea] 2012. [Citado el: 07 de Julio de 2018.] www.pmi.org.
59. **Project Management Institute . 2004.** *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown Square : PMI, 2004.
60. **Project Management Institute. 2013.** *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)*. Pensilvania : Project Management Institute, Inc, 2013.
61. —. **2013.** *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania : PMI, 2013.
62. —. **2013.** Project Management Institute, Inc. [En línea] 2013. [Citado el: 07 de Julio de 2018.] www.pmi.org.
63. **Puebla, Mariciela. 2012.** Metodología PMBOK. [En línea] blogspot, 12 de Octubre de 2012. [Citado el: 17 de Agosto de 2018.] <http://pmbokmetodologiaibmp.blogspot.com>.
64. **Pussacq Laborde, Juan Pablo. 2004.** *Indicadores Objetivos para el desarrollo de Software*. Buenos Aires : PMI Global Congress Proceedings, 2004.
65. **Redondo Salas, Alberto. 2017.** Alredsa. [En línea] 14 de Noviembre de 2017. [Citado el: 26 de Agosto de 2018.] <http://alredsa.blogspot.com>.
66. **Ríos vargas, Flor Elizabeth. 2012.** Plan de Gestión Integral para el proyecto: Paso a desnivel del óvalo Mochica - Trujillo. Trujillo : Universidad Nacional de Trujillo, 2012.
67. **Samaniego, Omar A. 2015.** *El síndrome del 90%*. Lima : GyM, 2015.
68. **Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico. 2012.** *Educación sanitaria y ambiental*. La Paz : DESCOM, 2012.

69. **Talavera, Héctor. 2016.** Gerens. [En línea] 16 de Junio de 2016. [Citado el: 20 de Agosto de 2018.] www.gerens.pe.
70. **Universidad Autónoma de Ciudad de México. 2016.** UACM. [En línea] 24 de Octubre de 2016. [Citado el: 20 de Agosto de 2018.] www.uacm.edu.mx.
71. **Universidad de Alcalá. 2017.** MDAP. [En línea] 4 de Abril de 2017. [Citado el: 10 de Julio de 2018.] <https://uv-mdap.com>.
72. **Valdez, Felix. 2011.** Proyectics. [En línea] 18 de Abril de 2011. <http://www.proyectics.blogspot.com>.
73. **Verbel Salgado, Alfonso. 2012.** *Análisis del valor ganado*. 2012.
74. **Yupanqui de la Cruz, Alfredo, y otros. 2015.** *Estándares para la dirección del Proyecto "Mejoramiento de la carretera: Izcahuaca - Cruce Huarcaya - Inmaculada"*. Lima : s.n., 2015.

ANEXOS

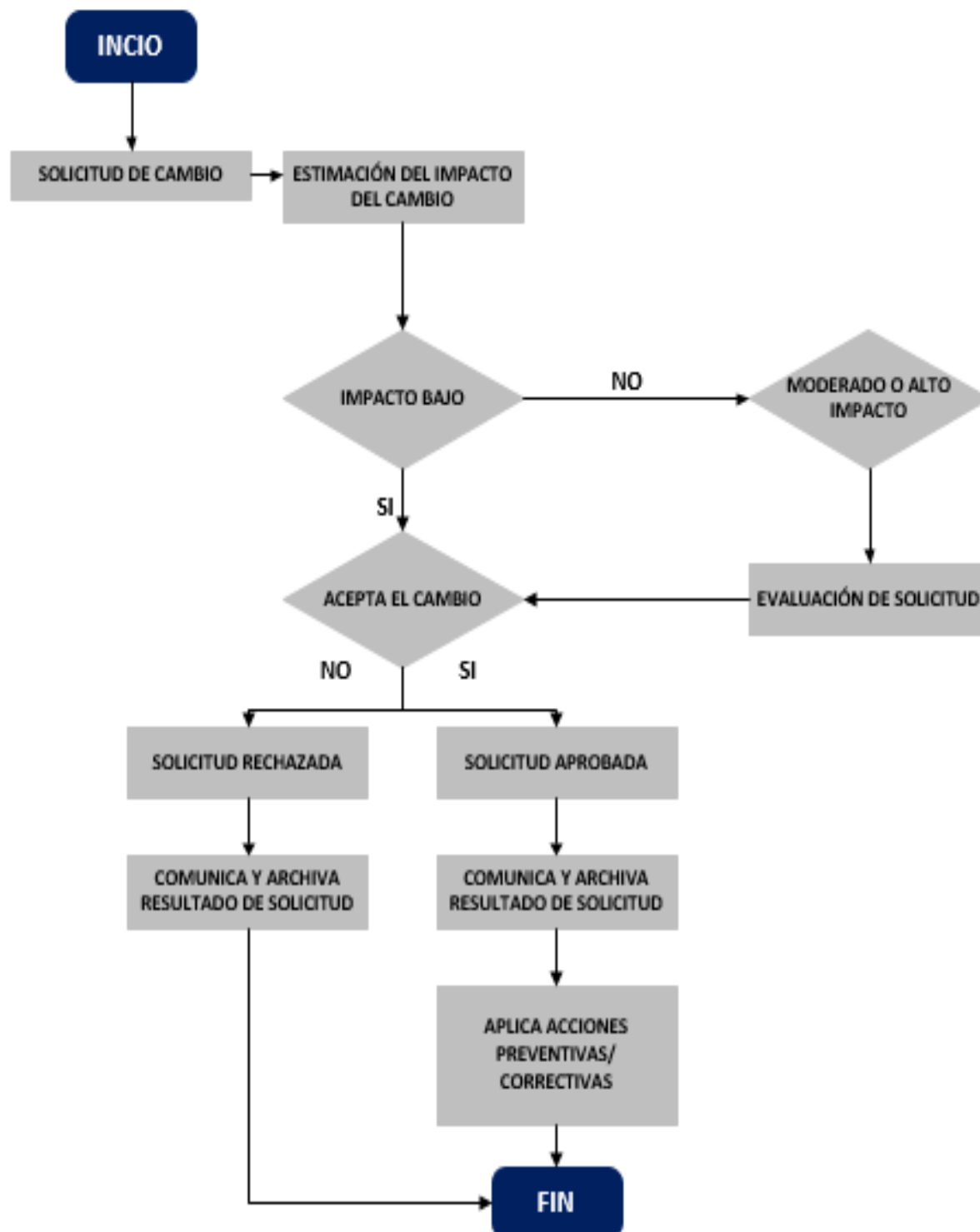
Anexo 01: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuáles son las mejoras de la gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuánto es la reducción de plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018?</p> <p>¿En cuánto disminuye los costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018?</p> <p>¿Cuál es la mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018?</p>	<p>Objetivo:</p> <p>Determinar las mejoras de la gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Calcular los plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018</p> <p>Cuantificar los costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento básico – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p> <p>Analizar la mejora de la gestión de la calidad, aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p>	<p>Hipótesis:</p> <p>La gestión de proyectos de saneamiento con la metodología del PMI se mejora significativamente – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p> <p>Hipótesis Específicas:</p> <p>La reducción de plazos de ejecución aplicando la gestión del tiempo en obras de saneamiento básico es significativo – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p> <p>La disminución de costos de ejecución aplicando la gestión de costos en obras de saneamiento básico es considerable – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p> <p>La mejora de la calidad aplicando la gestión de la calidad en obras de saneamiento básico es relevante – caso estudio: Proyecto de saneamiento básico del distrito de Muqui, Región Junín, en el 2018.</p>	<p>Independiente:</p> <p>V1: Fundamentos del PMI</p> <p>Dependiente:</p> <p>V2: Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.</p>	<p>D1: Gestión del tiempo.</p> <p>D2: Gestión del costo.</p> <p>D3: Gestión de la calidad.</p> <p>D1: Sistema de agua potable.</p> <p>D2: Sistema de alcantarillado sanitario.</p> <p>D3: Educación sanitaria.</p>	<p>- Planificación de la gestión del cronograma. - Desarrollo del cronograma. - Control del cronograma.</p> <p>- Planificación de la gestión de costos. - Desarrollo del presupuesto. - Control los costos.</p> <p>- Planificación de la gestión de la calidad. - Aseguramiento de la calidad. - Control de la calidad.</p> <p>- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.</p> <p>- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.</p> <p>- Gestión del tiempo. - Gestión del costo. - Gestión de la calidad.</p>	<p>Método: (Gutiérrez S, 1990 pág. 133) El método analítico, es aquel “que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de los elementos por separado”.</p> <p>(Maya, 2014 pág. 13) Por otra parte, menciona que el método sintético “es el que analiza y sintetiza la información recopilada, lo que permite ir estructurando las ideas”.</p> <p>Tipo: (Jiménez Paneque, 1998 pág. 14) La investigación aplicada es conceptualizada como “Si el problema surge directamente de la práctica social y genera resultados que pueden aplicarse (son aplicables y tienen aplicación en el ámbito donde se realizan) la investigación se considera aplicada”.</p> <p>Nivel: (Hernández Sampieri, y otros, 2010 pág. 80) Define a los estudios descriptivos como los que “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que someta a un análisis”.</p> <p>Diseño: (Hernández Sampieri, y otros, 2010 pág. 149) El diseño no experimental trata de estudios donde “no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”.</p> <p>Población: (Marroquín Peña, 2012 pág. 14) La población “es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación”.</p>

						<p>Con lo planteado, la investigación tendrá como población a los proyectos de construcción de saneamiento básico en la región Junín.</p> <p>Muestra: (Ludewig, 2014 pág. 6)), Una muestra no probabilística es cuando los elementos “son escogidos con base en la opinión del investigador y se desconoce la probabilidad que tiene cada elemento de ser elegido para la muestra. En este tipo de muestreo existen el intencional (o deliberado) y los accidentales (o por comodidad)”.</p> <p>La investigación tendrá como muestra al proyecto de “Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín”.</p> <p>Técnicas de Recolección de Información: (Bernal, 2010 pág. 194) El análisis documental es “una técnica basada en fichas bibliográficas que tienen como propósito analizar el material impreso”.</p> <p>(Bernal, 2010 pág. 194) Asimismo, menciona sobre la observación directa que “Cada día cobra mayor credibilidad y su uso tiende a generalizarse, debido a que permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado”.</p> <p>Instrumentos de Recolección de Información: (Robledo Mérida, 2003 pág. 65) El registro bibliográfico es “un instrumento de investigación documental, que permite la identificación de las fuentes de información, así como el acopio de datos o evidencias”.</p>
--	--	--	--	--	--	---

Anexo 02: Flujoograma de Control de Cambios en el Cronograma y/o Costo:

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-CC-01
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
FLUJOGRAMA DE CONTROL DE CAMBIOS EN EL PROYECTO			



Anexo 03: Formato de Solicitud de Cambios en el Cronograma y/o Costos:

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-CC-02
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
SOLICITUD DE CAMBIOS EN EL PROYECTO			

Datos del solicitante:

Nombres y apellidos: Cargo:

Causa:

Alcance	Tiempo	Costo	Cambio por el cliente	Cambio por el contratista
Daño	Error de diseño	Por seguridad	Por calidad	Otros

Descripción:

.....

Partida (afectada/nueva)	Und.	Cantidad		P.U.	Costo adicional
		Base	Adicional		
Total adicional S/.					

Impacto en el cronograma (días)	
--	--

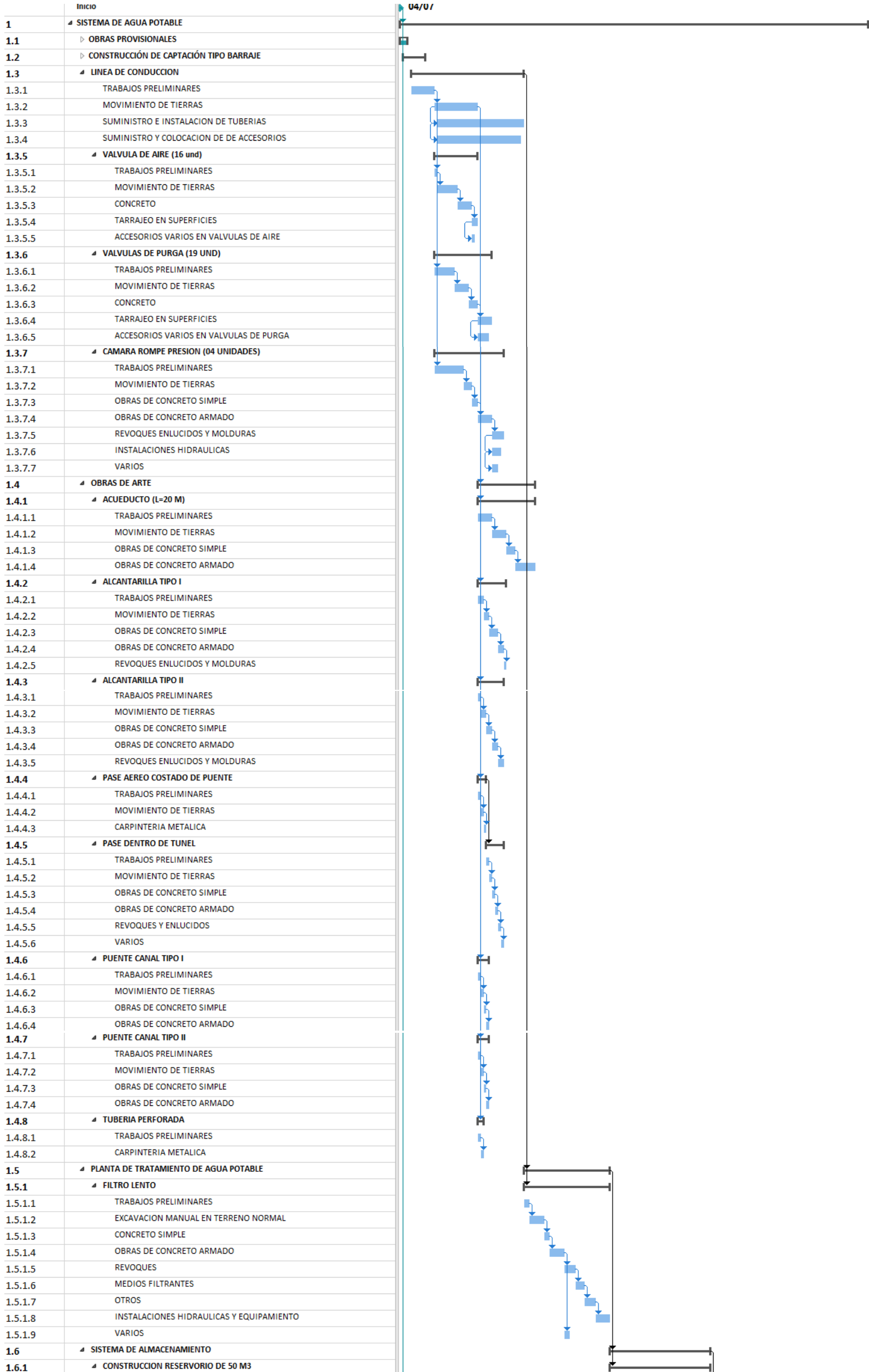
Revisado:

Gerente de proyecto	Jefe de proyecto	Cliente	Residente	Supervisor
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:

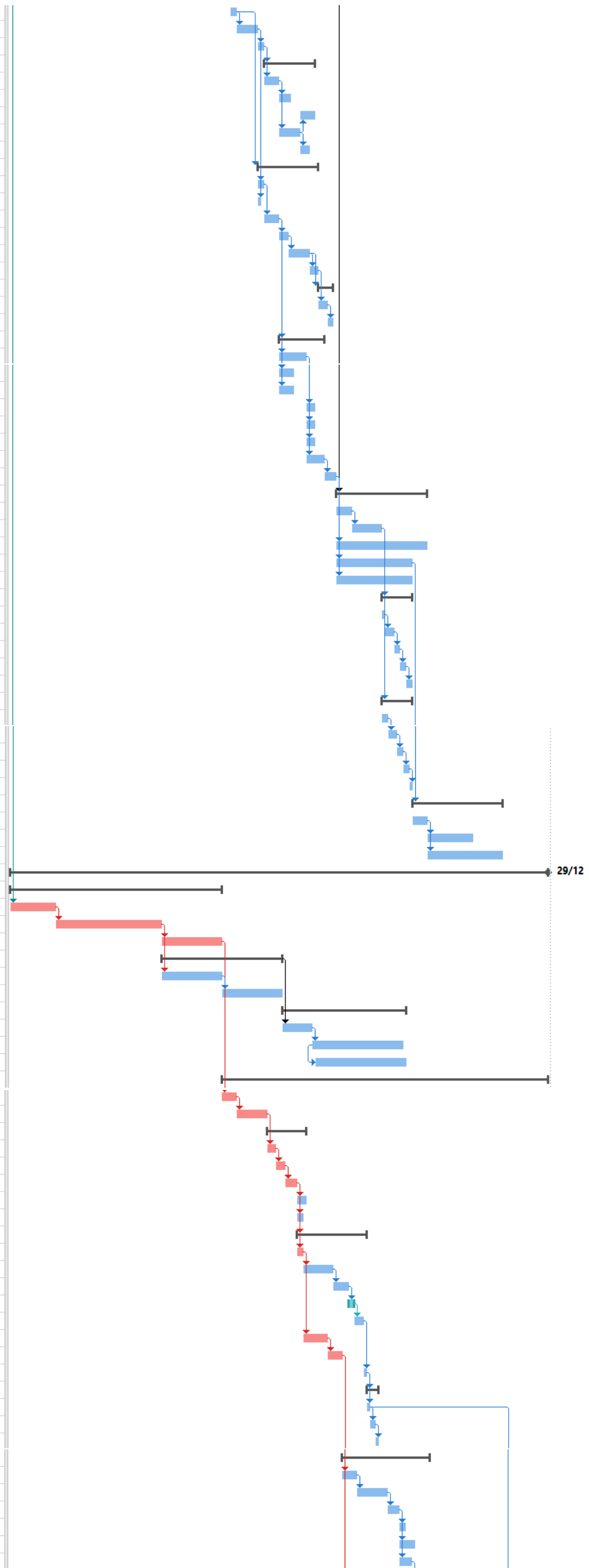
Anexo 04: Línea Base del Cronograma.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGC-07
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01

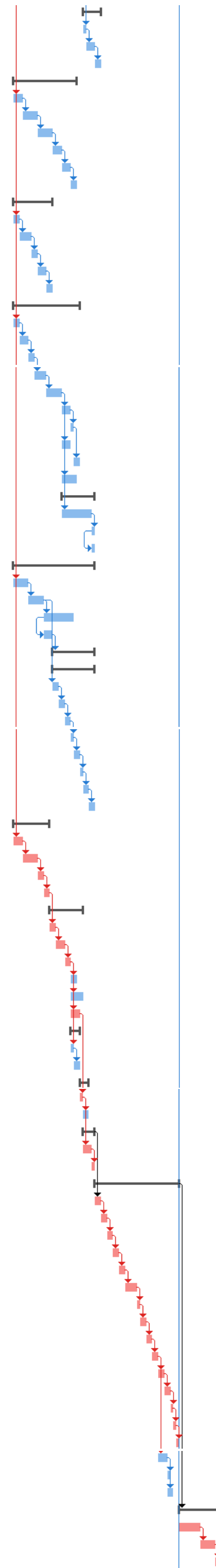
LÍNEA BASE DEL CRONOGRAMA



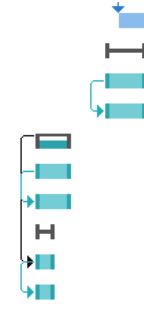
1.6.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.6.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.6.1.3	CONCRETO SIMPLE
1.6.1.4	CONCRETO ARMADO
1.6.1.4.1	ZAPATAS
1.6.1.4.2	LOSA
1.6.1.4.3	CUPULA ESFERICA
1.6.1.4.4	MURO REFORZADO
1.6.1.4.5	VIGA CIRCULAR
1.6.1.5	CASETA DE VÁLVULAS
1.6.1.5.1	CIMENTOS
1.6.1.5.2	LOSA
1.6.1.5.3	MUROS
1.6.1.5.4	LOSAS DE TECHOS
1.6.1.5.5	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
1.6.1.5.6	PINTURA
1.6.1.6	PISOS Y PAVIMENTOS
1.6.1.6.1	VEREDA
1.6.1.6.2	GRADAS Y/O ESCALERA
1.6.1.7	INSTALACIONES HIDRAULICAS
1.6.1.7.1	TUBERIAS
1.6.1.7.2	VALVULAS
1.6.1.7.3	ACCESORIOS
1.6.1.7.4	ELEMENTOS DE UNION Y MONTAJE
1.6.1.7.5	BRIDAS, PERNOS Y EMPAQUETADURAS
1.6.1.7.6	NIPLES
1.6.1.7.7	VARIOS
1.6.1.8	CERCO PERIMETRICO
1.7	LINEAS DE ADUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION
1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS
1.7.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS
1.7.5	VALVULA DE CONTROL EN REDES
1.7.6	VALVULA DE PURGA (7 UND)
1.7.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.7.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.7.6.3	CONCRETO
1.7.6.4	TARRAJEO EN SUPERFICIES
1.7.6.5	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE PURGA
1.7.7	VALVULA DE AIRE (3 und)
1.7.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.7.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.7.7.3	CONCRETO
1.7.7.4	TARRAJEO EN SUPERFICIES
1.7.7.5	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE
1.8	CONEXIONES DOMICILIARIAS
1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.8.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.8.3	CONEXIONES DOMICILIARIA
2	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
2.1	REDES DE RECOLECCION
2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.1.3	VARIOS
2.2	BUZONES
2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.2.2	CONSTRUCCION DE BUZONES
2.3	CONEXIONES DOMICILIARIAS
2.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.3.3	CONEXION DOMICILIARIA
2.4	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
2.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.3	REJAS Y DESARENADOR
2.4.3.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.3.2	CONCRETO ARMADO
2.4.3.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.3.4	VARIOS
2.4.3.5	RED DE INTERCONEXION
2.4.4	TANQUE IMHOFF
2.4.4.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.4.2	CONCRETO ARMADO
2.4.4.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.4.4	CARPINTERIA METALICA
2.4.4.5	PINTURA
2.4.4.6	JUNTA WATER STOP
2.4.4.7	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.4.8	RED DE INTERCONEXION
2.4.5	CAJAS DE SALIDA LATERAL
2.4.5.1	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
2.4.5.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
2.4.5.3	REVOQUES Y ENLUCIDOS
2.4.6	FILTRO PERCOLADOR (02 UNIDADES)
2.4.6.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.6.2	CONCRETO ARMADO
2.4.6.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.6.4	PINTURA
2.4.6.5	VARIOS
2.4.6.6	INSTALACIONES HIDRAULICAS



2.4.6.7	CAJAS DE SALIDA LATERAL
2.4.6.7.1	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
2.4.6.7.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
2.4.6.7.3	REVOQUES Y ENLUCIDOS
2.4.7	SEDIMENTADOR
2.4.7.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.7.2	CONCRETO ARMADO
2.4.7.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.7.4	PINTURA
2.4.7.5	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.7.6	RED DE INTERCONEXION
2.4.8	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO
2.4.8.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.8.2	CONCRETO ARMADO
2.4.8.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.8.4	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.8.5	RED DE INTERCONEXION
2.4.9	CAMARA HUMEDA DE AGUA TRATADA Y DRENADA
2.4.9.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.9.2	CONCRETO ARMADO
2.4.9.3	ALBAÑILERIA
2.4.9.4	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.9.5	PISOS Y PAVIMENTOS
2.4.9.6	CARPINTERIA METALICA
2.4.9.7	CERRAJERIA
2.4.9.8	PINTURA
2.4.9.9	VARIOS
2.4.9.10	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.10	EQUIPO FOTOVOLTAICO 47 M2 (PANELES SOLARES DE1580 x 808 x 19 mm2)
2.4.10.1	CARPINTERIA DE MADERA
2.4.10.2	EQUIPO FOTOVOLTAICO
2.4.10.3	GENERADOR ELECTRICO
2.4.11	LINEA DE IMPULSION DE DESCARGA FINAL
2.4.11.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.4.11.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.11.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS
2.4.11.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DE ACCESORIOS
2.4.11.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS
2.4.11.5.1	VALVULA DE AIRE (3 und)
2.4.11.5.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.4.11.5.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.11.5.1.3	CONCRETO
2.4.11.5.1.4	TARRAJEO EN SUPERFICIES
2.4.11.5.1.5	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE
2.4.11.5.1.6	PRUEBAS HIDRAULICAS
2.4.11.5.1.7	VARIOS
2.4.11.5.1.8	MUROS
2.4.12	CAMARA DE BOMBEO DE LODOS (2 UNIDADES)
2.4.12.1	CONCRETO SIMPLE
2.4.12.2	CONCRETO ARMADO
2.4.12.3	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.12.4	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.13	LECHO DE SECADO (02 UND)
2.4.13.1	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
2.4.13.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
2.4.13.3	MATERIAL FILTRANTE
2.4.13.4	RECUBRIMIENTO
2.4.13.5	INSTALACIONES HIDRAULICAS
2.4.13.6	TUBERIA PERFORADA
2.4.13.7	COBERTURA DE CALMINA
2.4.13.7.1	CARPINTERIA METALICA
2.4.13.7.2	COBERTURAS
2.4.14	RED DE INTERCONEXION
2.4.14.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.14.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS
2.4.15	BUZONES
2.4.15.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.15.2	CONSTRUCCION DE BUZONES
2.4.16	CASETA DE VIGILANCIA
2.4.16.1	TRABAJOS PRELIMINARES
2.4.16.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS
2.4.16.3	CONCRETO SIMPLE
2.4.16.4	CONCRETO ARMADO
2.4.16.5	ALBAÑILERIA
2.4.16.6	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS
2.4.16.7	CIELORRASOS
2.4.16.8	PISOS Y PAVIMENTOS
2.4.16.9	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS
2.4.16.10	CARPINTERIA DE MADERA
2.4.16.11	CERRAJERIA
2.4.16.12	PINTURA
2.4.16.13	SISTEMA DE AGUA FRIA
2.4.16.14	SISTEMA DE DESAGUE
2.4.16.15	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS
2.4.16.16	INSTALACIONES ELECTRICAS
2.4.16.17	ARTEFACTOS ELECTRICOS
2.4.16.18	TABLEROS
2.4.17	CERCO PERIMETRICO
2.4.17.1	POSTES CADA 1.5M DE 2.85M
2.4.17.2	CONCRETO F'C=140 KG/CM2
2.4.17.3	CONSTRUCCION DEL PORTON DE ACCESO



2.4.17.4	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS H= 2.00 M (hilera c/20 cm)
3	▀ MANEJO AMBIENTAL
3.1	PLAN DE CAPACITACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL SERVICIO
3.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
4	▀ EDUCACIÓN SANITARIA
4.1	CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN
4.2	CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES
5	▀ FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES
5.1	CAPACIDADES DE ORGANIZACIÓN
5.2	CAPACIDADES DE OPERACIÓN



Anexo 05: Línea Base del Costo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Muqui, Provincia de Jauja, Junín.		
EJECUTOR:		CÓDIGO	F-P-PGCo-04
CLIENTE:	Municipalidad distrital de Muqui	VERSIÓN	01
LÍNEA BASE DEL PRESUPUESTO			

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PARCIAL S/.	Parcial S/.	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06
01.00.00.00.00.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE				2,477,085.44						
01.01.00.00.00.00	OBRAS PROVISIONALES				86,975.76						
01.01.01.00.00.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	GLB	1.00	23,065.52	23,065.52	23,065.52					
01.01.02.00.00.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	1.00	7,647.53	7,647.53	7,647.53					
01.01.03.00.00.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 M x 8.50 M	GLB	1.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00					
01.01.04.00.00.00	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	54,962.71	54,962.71	54,962.71					
01.02.00.00.00.00	CONSTRUCCION DE CAPTACION TIPO BARRAJE				6,138.90						
01.02.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				45.60						
01.02.01.01.00.00	LIMPIEZA Y DESBROSE DEL TERRENO	m2	20.00	0.14	2.80	2.80					
01.02.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	20.00	2.14	42.80	42.80					
01.02.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				362.72						
01.02.02.01.00.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	8.50	18.06	153.51	153.51					
01.02.02.02.00.00	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO ROCOSO	m2	16.50	2.34	38.61	38.61					
01.02.02.03.00.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	8.50	20.07	170.60	170.60					
01.02.03.00.00.00	CONCRETO SIMPLE				412.30						
01.02.03.01.00.00	CONCRETO FC=140 KG/CM2	m3	1.70	242.53	412.30	412.30					
01.02.04.00.00.00	CONCRETO ARMADO				1,934.04						
01.02.04.01.00.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	1.31	322.32	422.24	422.24					
01.02.04.02.00.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	19.14	66.19	1,266.88	1,266.88					
01.02.04.03.00.00	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	70.18	3.49	244.93	244.93					
01.02.05.00.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				941.22						

01.02.05.01.00.00	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1.5 X 1.5CM.	m2	9.38	21.61	202.70	202.70			
01.02.05.02.00.00	TARRAJEO INTERIOR C/MORTERO 1.5 X1.5 CM.	m2	14.98	24.50	367.01	367.01			
01.02.05.03.00.00	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTES	m2	14.98	24.80	371.50	371.50			
01.02.06.00.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				348.42				
01.02.06.01.00.00	SUMIDERO DE BRONCE D=50mm	und	1.00	18.86	18.86	18.86			
01.02.06.02.00.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100MM).	und	1.00	33.90	33.90	33.90			
01.02.06.03.00.00	CODO PVC UF C-10 63 MM x 90°	und	1.00	8.94	8.94	8.94			
01.02.06.04.00.00	ACOPLE TIPO MAXIFIT 100 mm	und	1.00	35.25	35.25	35.25			
01.02.06.05.00.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 4" (100MM) INC. 1% DESP	m	0.40	76.18	30.47	30.47			
01.02.06.06.00.00	TUBERIA PVC C-7.5 /AGUA POTABLE DE Ø 63 MM	m	2.50	13.40	33.50	33.50			
01.02.06.07.00.00	MARCO Y TAPA PLANCHA LAC 1/4" C/MECANISM. DE SEG. S/DISEÑO DE 0.80 M x 0.80 M	und	2.00	29.66	59.32	59.32			
01.02.06.08.00.00	VALVULA - CONJUNTO ESTRUCTURA COMPUERTA MURAL DESLIZANTE	und	1.00	128.18	128.18	128.18			
01.02.07.00.00.00	CERCO PERIMETRICO				2,087.60				
01.02.07.01.00.00	CERCO DE MALLA HDPE H=1.0M DE SEGURIDAD	m	57.00	14.10	803.70	803.70			
01.02.07.02.00.00	POSTES CADA 1.5M DE 2.85M	und	18.00	15.89	286.02	286.02			
01.02.07.03.00.00	CONCRETO FC=140 KG/CM2	m3	1.70	242.53	412.30	412.30			
01.02.07.04.00.00	PUERTA METAL LAC 1/16" C/MARCO 2'X2'X1/4" Y REFUERZOS	und	1.00	585.58	585.58	585.58			
01.02.08.00.00.00	VIARIOS				7.00				
01.02.08.01.00.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	20.00	0.35	7.00	7.00			
01.03.00.00.00.00	LINEA DE CONDUCCION				765,961.79				
01.03.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				66,679.10				
01.03.01.01.00.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	13,607.98	0.97	13,199.74	6,599.87	6,599.87		
01.03.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	13,607.98	3.93	53,479.36	26,739.68	26,739.68		
01.03.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				336,933.23				
01.03.02.01.00.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	1,271.08	18.06	22,955.70	11,477.85	11,477.85		
01.03.02.02.00.00	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ) TERRENO NORMAL DE 0.60X1.20M.	m	10,959.90	8.64	94,693.54	47,346.77	47,346.77		
01.03.02.03.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.SEMIROCA PARA TUB. 2"-6"	m	2,648.08	4.78	12,657.82	6,328.91	6,328.91		
01.03.02.04.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL PARA TUB. 2"-4"	m	10,959.09	2.34	25,644.27	12,822.14	12,822.14		
01.03.02.05.00.00	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10 x 0.60 m	m	13,607.98	4.07	55,384.48	27,692.24	27,692.24		
01.03.02.06.00.00	RELLENO DE PRIMERA CAPA H=0.10 CON ARENA GRUESA SOBRE LA CLAVE DEL TUBO.	m	2,648.08	6.28	16,629.94	8,314.97	8,314.97		
01.03.02.07.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.60 x 0.8 m	m	10,959.90	8.41	92,172.76	46,086.38	46,086.38		
01.03.02.08.00.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=50M	m3	1,396.07	12.03	16,794.72	8,397.36	8,397.36		
01.03.03.00.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				308,523.28				
01.03.03.01.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE DN 110mm. PN 10	m	2,648.08	10.62	28,122.61	14,061.30	14,061.30		
01.03.03.02.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF C-10 D=90 MM	m	10,959.90	22.46	246,159.35	123,079.68	123,079.68		
01.03.03.03.00.00	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 110MM.	m	10,959.90	2.67	29,262.93	14,631.47	14,631.47		
01.03.03.04.00.00	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 90MM.	m	2,648.08	1.88	4,978.39	2,489.20	2,489.20		

01.03.04.00.00.00	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DE ACCESORIOS				805.29					
01.03.04.01.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN LC	GLB	1.00	805.29	805.29	402.65	402.65			
01.03.05.00.00.00	VALVULA DE AIRE (16und)				17,937.90					
01.03.05.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				313.60					
01.03.05.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	64.00	0.97	62.08	31.04	31.04			
01.03.05.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	64.00	3.93	251.52	125.76	125.76			
01.03.05.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				145.56					
01.03.05.02.01.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	8.06	18.06	145.56	72.78	72.78			
01.03.05.03.00.00	CONCRETO				6,175.92					
01.03.05.03.01.00	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - VALVULA DE AIRE	m3	5.60	238.59	1,336.10	668.05	668.05			
01.03.05.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	73.12	66.19	4,839.81	2,419.91	2,419.91			
01.03.05.04.00.00	TARRAJEO EN SUPERFICIES				3,643.79					
01.03.05.04.01.00	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	96.32	37.83	3,643.79	1,821.89	1,821.89			
01.03.05.05.00.00	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE				7,659.04					
01.03.05.05.01.00	ACCESORIOS PARA VALV. AIRE EN RED DE 110mmPVC	GLB	16.00	372.54	5,960.64	2,980.32	2,980.32			
01.03.05.05.02.00	VENTILACION C/TUBERIA DE PVC DN 100MM	und	16.00	60.65	970.40	485.20	485.20			
01.03.05.05.03.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	16.00	45.50	728.00	364.00	364.00			
01.03.06.00.00.00	VALVULAS DE PURGA (19 UND)				21,488.49					
01.03.06.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				372.40					
01.03.06.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	76.00	0.97	73.72	36.86	36.86			
01.03.06.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	76.00	3.93	298.68	149.34	149.34			
01.03.06.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				172.83					
01.03.06.02.01.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	9.57	18.06	172.83	86.42	86.42			
01.03.06.03.00.00	CONCRETO				7,849.52					
01.03.06.03.01.00	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - VALVULA DE PURGA	m3	6.65	238.59	1,586.62	793.31	793.31			
01.03.06.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	94.62	66.19	6,262.90	3,131.45	3,131.45			

01.03.06.04.00.00	TARRAJEO EN SUPERFICIES				3,998.63				
01.03.06.04.01.00	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	105.70	37.83	3,998.63	1,999.32	1,999.32		
01.03.06.05.00.00	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE				9,095.11				
01.03.06.05.01.00	ACCESORIOS PARA VALV. AIRE EN RED DE 110mmPVC	GLB	19.00	372.54	7,078.26	3,539.13	3,539.13		
01.03.06.05.02.00	VENTILACION C/TUBERIA DE PVC DN 100MM	und	19.00	60.65	1,152.35	576.18	576.18		
01.03.06.05.03.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	19.00	45.50	864.50	432.25	432.25		
01.03.07.00.00.00	CAMARA ROMPE PRESION (04 UNIDADES)				13,594.50				
01.03.07.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				51.30				
01.03.07.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	14.96	0.97	14.51	7.26	7.26		
01.03.07.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9.36	3.93	36.78	18.39	18.39		
01.03.07.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				186.02				
01.03.07.02.01.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	10.30	18.06	186.02	93.01	93.01		
01.03.07.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				7,428.88				
01.03.07.03.01.00	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	7.81	242.01	1,890.10	945.05	945.05		
01.03.07.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	83.68	66.19	5,538.78	2,769.39	2,769.39		
01.03.07.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,128.21				
01.03.07.04.01.00	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	1.40	242.01	338.81	169.41	169.41		
01.03.07.04.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	9.67	66.19	640.06	320.03	320.03		
01.03.07.04.03.00	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	42.79	3.49	149.34	74.67	74.67		
01.03.07.05.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,906.14				
01.03.07.05.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	43.80	26.81	1,174.28	587.14	587.14		
01.03.07.05.02.00	TARRAJEO EN EXTERIOR C/A, 1:4	m2	36.52	20.04	731.86	365.93	365.93		
01.03.07.06.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				2,711.96				
01.03.07.06.01.00	INSTALAC. DE ACCESORIOS PARA CAMARA ROMPE PRESION	und	4.00	677.99	2,711.96	1,355.98	1,355.98		
01.03.07.07.00.00	VARIOS				182.00				
01.03.07.07.01.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	4.00	45.50	182.00	91.00	91.00		
01.04.00.00.00.00	OBRAS DE ARTE				606,388.29				
01.04.01.00.00.00	ACUEDUCTO (L=20 M)				4,872.29				
	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	8.47	0.97	8.22	4.11	4.11		
	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9.36	3.93	36.78	18.39	18.39		
01.04.01.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				1,286.95				
01.04.01.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	8.47	147.60	1,250.17	625.09	625.09		
01.04.01.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9.36	3.93	36.78	18.39	18.39		
01.04.01.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				36.01				
01.04.01.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.13	11.80	13.33	6.67	6.67		
01.04.01.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	1.13	20.07	22.68	11.34	11.34		
01.04.01.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				22.21				
01.04.01.03.01.00	SOLADO E=0.10M F'C=100 KG/CM2	m2	0.28	79.33	22.21	11.11	11.11		
01.04.01.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,482.12				
01.04.01.04.01.00	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, SIN MEZCLADORA	m3	1.10	242.53	266.78	133.39	133.39		

01.04.01.04.02.00	ACERO PARA ZAPATAS GRADO 60	kg	55.00	4.89	268.95	134.48	134.48		
01.04.01.04.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	16.50	51.98	857.67	428.84	428.84		
01.04.01.04.04.00	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	68.75	5.59	384.31	192.16	192.16		
01.04.01.04.05.00	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 VIGAS	m3	0.75	264.55	198.41	99.21	99.21		
01.04.01.04.06.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	25.00	44.96	1,124.00	562.00	562.00		
01.04.01.04.07.00	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	100.00	3.82	382.00	191.00	191.00		
01.04.02.00.00.00	ALCANTARILLA TIPO I				66,427.72				
01.04.02.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				1,164.24				
01.04.02.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	237.60	0.97	230.47	115.24	115.24		
01.04.02.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	237.60	3.93	933.77	466.88	466.88		
01.04.02.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,543.68				
01.04.02.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	195.68	24.08	4,711.97	2,355.99	2,355.99		
01.04.02.02.02.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	25.26	46.63	1,177.87	588.94	588.94		
01.04.02.02.03.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	231.88	20.07	4,653.83	2,326.92	2,326.92		
01.04.02.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				38,098.78				
01.04.02.03.01.00	Concreto F'C=175 kg/cm ² EN Estribos y Aleros	m3	101.37	242.01	24,532.55	12,266.28	12,266.28		
01.04.02.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	301.74	44.96	13,566.23	6,783.12	6,783.12		
01.04.02.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				15,402.48				
01.04.02.04.01.00	CONCRETO EN MUROS TABIQUES Y PLACAS F'C= 210 KG/CM2	m3	2.15	264.55	568.78	284.39	284.39		
01.04.02.04.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	20.46	44.96	919.88	459.94	459.94		
01.04.02.04.03.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	51.74	3.82	197.65	98.82	98.82		
01.04.02.04.04.00	CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACION F'C= 210 KG/CM2	m3	17.16	264.55	4,539.68	2,269.84	2,269.84		
01.04.02.04.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO	m2	84.92	37.95	3,222.71	1,611.36	1,611.36		
01.04.02.04.06.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,558.58	3.82	5,953.78	2,976.89	2,976.89		
01.04.02.05.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,218.54				
01.04.02.05.01.00	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A=1.5 E=1.5 CM	m2	53.68	22.70	1,218.54	609.27	609.27		
01.04.03.00.00.00	ALCANTARILLA TIPO II				76,906.43				
01.04.03.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				844.92				
01.04.03.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	316.80	0.97	307.30		307.30		
01.04.03.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	136.80	3.93	537.62		537.62		
01.04.03.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,754.41				
01.04.03.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	232.54	24.08	5,599.56		5,599.56		
01.04.03.02.02.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	32.19	46.63	1,501.02		1,501.02		
01.04.03.02.03.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	231.88	20.07	4,653.83		4,653.83		
01.04.03.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				47,686.08				
01.04.03.03.01.00	Concreto F'C=175 kg/cm ² EN Estribos y Aleros	m3	126.19	242.01	30,539.24		30,539.24		
01.04.03.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	381.38	44.96	17,146.84		17,146.84		
01.04.03.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				15,402.48				
01.04.03.04.01.00	CONCRETO EN MUROS TABIQUES Y PLACAS F'C= 210 KG/CM2	m3	2.15	264.55	568.78		568.78		
01.04.03.04.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	20.46	44.96	919.88		919.88		
01.04.03.04.03.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	51.74	3.82	197.65		197.65		
01.04.03.04.04.00	CONCRETO EN LOSA DE CIMENTACION F'C= 210 KG/CM2	m3	17.16	264.55	4,539.68		4,539.68		

01.04.03.04.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO	m2	84.92	37.95	3,222.71		3,222.71		
01.04.03.04.06.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,558.58	3.82	5,953.78		5,953.78		
01.04.03.05.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,218.54				
01.04.03.05.01.00	TARRAJEO EN EXTERIORES C.A=1.5 E=1.5 CM	m2	53.68	22.70	1,218.54		1,218.54		
01.04.04.00.00.00	PASE AÉREO COSTADO DE PUENTE				693.24				
01.04.04.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				220.50				
01.04.04.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	45.00	0.97	43.65		43.65		
01.04.04.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	45.00	3.93	176.85		176.85		
01.04.04.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11.04				
01.04.04.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	0.25	24.08	6.02		6.02		
01.04.04.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	0.25	20.07	5.02		5.02		
01.04.04.03.00.00	CARPINTERIA METALICA				461.70				
01.04.04.03.01.00	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 4"	m	6.00	62.23	373.38		373.38		
01.04.04.03.02.00	SOPORTE METALICO TABRAZADERA P/TUB. DE DIAMETRO 4"-6"	und	6.00	14.72	88.32		88.32		
01.04.05.00.00.00	PASE DENTRO DE TUNEL				834.77				
01.04.05.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				49.00				
01.04.05.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	10.00	0.97	9.70		9.70		
01.04.05.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	10.00	3.93	39.30		39.30		
01.04.05.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				35.34				
01.04.05.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	0.31	24.08	7.46		7.46		
01.04.05.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	0.06	20.07	1.20		1.20		
01.04.05.02.03.00	PICADO DE LOZA (LORADEROS)	m2	0.37	39.36	14.56		14.56		
01.04.05.02.04.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.26	46.63	12.12		12.12		
01.04.05.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				69.81				
01.04.05.03.01.00	SOLADO E=0.10M FC=100 KG/CM2	m2	0.88	79.33	69.81		69.81		
01.04.05.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				455.96				
01.04.05.04.01.00	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	m3	0.15	204.72	30.71		30.71		
01.04.05.04.02.00	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m3	0.11	264.55	29.10		29.10		
01.04.05.04.03.00	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 VIGAS	m3	0.37	264.55	97.88		97.88		
01.04.05.04.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4.85	36.20	175.57		175.57		
01.04.05.04.05.00	ACERO Fy=4200KG/CM2 GRADO 60	kg	32.12	3.82	122.70		122.70		
01.04.05.05.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS				146.22				
01.04.05.05.01.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	6.43	22.74	146.22		146.22		
01.04.05.06.00.00	VARIOS				78.44				
01.04.05.06.01.00	ABRAZADERA PENDOLA - TUBERIA	und	4.00	19.61	78.44		78.44		
01.04.06.00.00.00	PUENTE CANAL TIPO I				174,186.11				

01.04.06.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				98.00				
01.04.06.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	20.00	0.97	19.40		19.40		
01.04.06.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	20.00	3.93	78.60		78.60		
01.04.06.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				322.84				
01.04.06.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.13	11.80	119.53		119.53		
01.04.06.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	10.13	20.07	203.31		203.31		
01.04.06.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				196.74				
01.04.06.03.01.00	SOLADO E=0.10M FC=100 KG/CM2	m2	2.48	79.33	196.74		196.74		
01.04.06.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				173,568.52				
01.04.06.04.01.00	CONCRETO FC=210 KG/CM2, SIN MEZCLADORA	m3	9.90	242.53	2,401.05		2,401.05		
01.04.06.04.02.00	ACERO PARA ZAPATAS GRADO 60	kg	495.00	4.89	2,420.55		2,420.55		
01.04.06.04.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	9.28	51.98	482.37		482.37		
01.04.06.04.04.00	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	148.50	5.59	830.12		830.12		
01.04.06.04.05.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 VIGAS	m3	618.76	264.55	163,692.96		163,692.96		
01.04.06.04.06.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	6.75	44.96	303.48		303.48		
01.04.06.04.07.00	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	900.00	3.82	3,438.00		3,438.00		
01.04.07.00.00.00	PUENTE CANAL TIPO II				282,145.37				
01.04.07.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				7,644.00				
01.04.07.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1,560.00	0.97	1,513.20		1,513.20		
01.04.07.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	1,560.00	3.93	6,130.80		6,130.80		
01.04.07.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				172.63				
01.04.07.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	14.63	11.80	172.63		172.63		
01.04.07.03.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				284.00				
01.04.07.03.01.00	SOLADO E=0.10M FC=100 KG/CM2	m2	3.58	79.33	284.00		284.00		
01.04.07.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				274,044.74				
01.04.07.04.01.00	CONCRETO FC=210 KG/CM2, SIN MEZCLADORA	m3	14.30	242.53	3,468.18		3,468.18		
01.04.07.04.02.00	ACERO PARA ZAPATAS GRADO 60	kg	715.00	4.89	3,496.35		3,496.35		
01.04.07.04.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	214.50	51.98	11,149.71		11,149.71		
01.04.07.04.04.00	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	13.41	5.59	74.96		74.96		
01.04.07.04.05.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 VIGAS	m3	893.13	264.55	236,277.54		236,277.54		
01.04.07.04.06.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	325.00	44.96	14,612.00		14,612.00		
01.04.07.04.07.00	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	1,300.00	3.82	4,966.00		4,966.00		
01.04.08.00.00.00	TUBERIA PERFORADA				322.37				
01.04.08.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				98.00				
01.04.08.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	20.00	0.97	19.40		19.40		
01.04.08.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	20.00	3.93	78.60		78.60		
01.04.08.02.00.00	CARPINTERIA METALICA				224.37				
01.04.08.02.01.00	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 4"	m	1.00	62.23	62.23		62.23		
01.04.08.02.02.00	INSTALACION DE ACCESORIOS DEL TIPO MAZZA 3" - 6"	und	1.00	29.66	29.66		29.66		
01.04.08.02.03.00	SOPORTE METALICO T/ABRAZADERA P/TUB. DE DIAMETRO 4"-6"	und	9.00	14.72	132.48		132.48		
01.05.00.00.00.00	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				101,279.73				
01.05.01.00.00.00	FILTRO LENTO				101,279.73				

01.05.01.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				674.83					
01.05.01.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	137.72	0.97	133.59		66.79	66.79		
01.05.01.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	137.72	3.93	541.24		270.62	270.62		
01.05.01.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				18,314.49					
01.05.01.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	362.12	24.08	8,719.85		4,359.92	4,359.92		
01.05.01.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	466.14	20.07	9,355.43		4,677.71	4,677.71		
01.05.01.02.03.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.13	46.63	239.21		119.61	119.61		
01.05.01.03.00.00	CONCRETO SIMPLE				203.37					
01.05.01.03.01.00	SOLADO FC=100 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS E=4"	m2	10.44	19.48	203.37		101.69	101.69		
01.05.01.04.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				34,940.68					
01.05.01.04.01.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	60.52	322.32	19,506.81		9,753.40	9,753.40		
01.05.01.04.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	0.50	66.19	33.10		16.55	16.55		
01.05.01.04.03.00	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	4,412.83	3.49	15,400.78		7,700.39	7,700.39		
01.05.01.05.00.00	REVOQUES				11,213.25					
01.05.01.05.01.00	PINTURA LATEX EN EXTERIORES	m2	129.10	10.77	1,390.41		695.20	695.20		
01.05.01.05.02.00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2 E=1.5M.	m2	279.59	30.16	8,432.43		4,216.22	4,216.22		
01.05.01.05.03.00	PINTURA LATEX EN EXTERIORES	m2	129.10	10.77	1,390.41		695.20	695.20		
01.05.01.06.00.00	MEDIOS FILTRANTES				14,209.71					
01.05.01.06.01.00	COLOCACION DE FILTRO DE ARENA	m3	69.00	56.09	3,870.21		1,935.11	1,935.11		
01.05.01.06.02.00	COLOCACION DE FILTRO DE GRAVA	m3	17.25	71.79	1,238.38		619.19	619.19		
01.05.01.06.03.00	LADRILLO DE KING KONG DE CEMENTO DE 30x20x10.	und	3,824.00	2.38	9,101.12		4,550.56	4,550.56		
01.05.01.07.00.00	OTROS				727.99					
01.05.01.07.01.00	MADERA MACHIHEMBADA 1.6 X 1.30	und	2.00	35.10	70.20		35.10	35.10		
01.05.01.07.02.00	ANGULAR DE 1"x1", e=1/16"	m	8.00	15.88	127.04		63.52	63.52		
01.05.01.07.03.00	ANCLAJES DE FIERRO LISO D=1/2"	und	4.00	115.37	461.48		230.74	230.74		
01.05.01.07.04.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	1.00	69.27	69.27		34.64	34.64		
01.05.01.08.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y EQUIPAMIENTO				4,422.24					
01.05.01.08.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 4" (100MM) INC. 1% DESP.	m	2.10	74.90	157.29		78.65	78.65		
01.05.01.08.02.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 6" (150MM) INC. 1% DESP	m	0.50	83.72	41.86		20.93	20.93		
01.05.01.08.03.00	NIPLE DE ACERO SCH 40 BRIDA- ESPIGA 4"	und	2.00	52.94	105.88		52.94	52.94		
01.05.01.08.04.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 8" (200MM)	und	1.00	33.90	33.90		16.95	16.95		
01.05.01.08.05.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 6" (150MM)	und	4.00	18.55	74.20		37.10	37.10		
01.05.01.08.06.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100MM)	und	2.00	33.90	67.80		33.90	33.90		
01.05.01.08.07.00	Sistema de Izaje con volante para Valv. Compuerta tipo Guillotina	und	1.00	888.92	888.92		444.46	444.46		

01.05.01.08.08.00	TUBERIA PVC UF D=200 mm	m	3.00	30.83	92.49		46.25	46.25		
01.05.01.08.09.00	Válvula Compuerta tipo Guillotina DN150 HD	und	1.00	76.27	76.27		38.14	38.14		
01.05.01.08.10.00	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 6"	und	2.00	636.12	1,272.24		636.12	636.12		
01.05.01.08.11.00	ACOPLE TIPO MAXIFIT 100 mm	und	2.00	35.25	70.50		35.25	35.25		
01.05.01.08.12.00	BOMBA DE SUCCION VERTICAL MANUAL	pza	1.00	593.22	593.22		296.61	296.61		
01.05.01.08.13.00	TANQUE DOSIFICADOR INCLUYE VALVULA Y ACCESORIOS	und	1.00	418.07	418.07		209.04	209.04		
01.05.01.08.14.00	TANQUE DE AGUA PARA SOLUCION CLORADA	und	1.00	529.60	529.60		264.80	264.80		
01.05.01.09.00.00	VARIOS				16,573.16					
01.05.01.09.01.00	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS H= 2.00 M (hilera c/20 cm)	m	476.00	20.53	9,772.28		4,886.14	4,886.14		
01.05.01.09.02.00	CONSTRUCCION DEL PORTON DE ACCESO	und	1.00	579.12	579.12		289.56	289.56		
01.05.01.09.03.00	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	22.10	242.53	5,359.91		2,679.96	2,679.96		
01.05.01.09.04.00	POSTES CADA 1.5M DE 2.85M	und	20.00	15.89	317.80		158.90	158.90		
01.05.01.09.05.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	362.70	1.50	544.05		272.03	272.03		
01.06.00.00.00.00	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO				103,416.65					
01.06.01.00.00.00	CONSTRUCCION RESERVORIO DE 55 M3				103,416.65					
01.06.01.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				570.66					
01.06.01.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	116.46	0.97	112.97			56.48	56.48	
01.06.01.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	116.46	3.93	457.69			228.84	228.84	
01.06.01.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,394.11					
01.06.01.02.01.00	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	159.81	24.08	3,848.22			1,924.11	1,924.11	
01.06.01.02.02.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM = 30M	m3	28.16	20.07	565.17			282.59	282.59	
01.06.01.02.03.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	171.15	46.63	7,980.72			3,990.36	3,990.36	
01.06.01.03.00.00	CONCRETO SIMPLE				10,205.62					
01.06.01.03.01.00	SOLADO F'C=140 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS E=4"	m2	44.77	227.38	10,179.80			5,089.90	5,089.90	

01.06.01.03.02.00	CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30%PG PARA CCAJA DE REBOSE	m3	0.62	41.65	25.82			12.91	12.91		
01.06.01.04.00.00	CONCRETO ARMADO				20,242.55						
01.06.01.04.01.00	ZAPATAS				1,868.50						
01.06.01.04.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	m3	6.50	204.72	1,330.68			665.34	665.34		
01.06.01.04.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	140.79	3.82	537.82			268.91	268.91		
01.06.01.04.02.00	LOSA				3,212.04						
01.06.01.04.02.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 LOSA DE TECHO	m3	3.69	264.55	976.19			488.09	488.09		
01.06.01.04.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	585.30	3.82	2,235.85			1,117.92	1,117.92		
01.06.01.04.03.00	CUPULA ESFERICA				4,235.41						
01.06.01.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2. PARA CUPULA ESFERICA	m3	3.61	331.02	1,194.98			597.49	597.49		
01.06.01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CUPULA ESFERICA	m2	27.29	45.65	1,245.79			622.89	622.89		
01.06.01.04.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	469.80	3.82	1,794.64			897.32	897.32		
01.06.01.04.04.00	MURO DE REFORZADO				7,047.87						
01.06.01.04.04.01	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2	m3	8.55	330.39	2,824.83			1,412.42	1,412.42		
01.06.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS REFORZADOS	m2	102.60	27.90	2,862.54			1,431.27	1,431.27		
01.06.01.04.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	356.15	3.82	1,360.49			680.25	680.25		
01.06.01.04.05.00	VIGA CIRCULAR				3,878.74						
01.06.01.04.05.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	1.67	214.70	358.55			179.27	179.27		
01.06.01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	7.20	33.64	242.21			121.10	121.10		
01.06.01.04.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	858.11	3.82	3,277.98			1,638.99	1,638.99		
01.06.01.05.00.00	CASETA DE VALVULAS				12,571.22						
01.06.01.05.01.00	CIMIENOS				405.66						
01.06.01.05.01.01	CIMIENOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	1.83	221.67	405.66			202.83	202.83		
01.06.01.05.02.00	LOSA				601.06						

01.06.01.05.02.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=210 KG/CM2	m3	1.92	286.04	549.20		274.60	274.60	
01.06.01.05.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	14.86	3.49	51.86		25.93	25.93	
01.06.01.05.03.00	MUROS				1,955.92				
01.06.01.05.03.01	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2	m3	3.76	330.39	1,242.27		621.13	621.13	
01.06.01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	26.13	21.81	569.90		284.95	284.95	
01.06.01.05.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	41.19	3.49	143.75		71.88	71.88	
01.06.01.05.04.00	LOSAS DE TECHOS				2,703.51				
01.06.01.05.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 LOSA DE TECHO	m3	3.17	264.55	838.62		419.31	419.31	
01.06.01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO	m2	24.07	66.19	1,593.19		796.60	796.60	
01.06.01.05.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	kg	77.85	3.49	271.70		135.85	135.85	
01.06.01.05.05.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				5,288.65				
01.06.01.05.05.01	TARRAJEO INTERIOR C/MORTERO 1:5 X1.5 CM.	m2	25.11	24.50	615.20		307.60	307.60	
01.06.01.05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A=1.5 E=1.5 CM	m2	90.20	22.70	2,047.54		1,023.77	1,023.77	
01.06.01.05.05.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	71.24	36.86	2,625.91		1,312.95	1,312.95	
01.06.01.05.06.00	PINTURA				1,616.42				
01.06.01.05.06.01	PINTURA DE MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	96.33	16.78	1,616.42		808.21	808.21	
01.06.01.06.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS				1,101.93				
01.06.01.06.01.00	VEREDA				829.68				
01.06.01.06.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2. EN VEREDA	m3	2.86	264.55	756.61		378.31	378.31	
01.06.01.06.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.35	21.81	73.06		36.53	36.53	
01.06.01.06.02.00	GRADAS Y/O ESCALERA				272.26				
01.06.01.06.02.01	CONCRETO EN ESCALERAS F'C=175 KG/CM2	m3	0.86	230.10	197.89		98.94	98.94	
01.06.01.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.41	21.81	74.37		37.19	37.19	
01.06.01.07.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				26,108.73				
01.06.01.07.01.00	TUBERIAS				1,336.82				

01.06.01.07.01.01	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 4" (100MM) INC. 1% DESP	m	10.00	83.45	834.50			417.25	417.25	
01.06.01.07.01.02	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 6" (150MM) INC. 1% DESP	m	6.00	83.72	502.32			251.16	251.16	
01.06.01.07.02.00	VALVULAS				1,996.77					
01.06.01.07.02.01	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 4"	und	3.00	241.51	724.53			362.27	362.27	
01.06.01.07.02.02	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 6"	und	2.00	636.12	1,272.24			636.12	636.12	
01.06.01.07.03.00	ACCESORIOS				800.30					
01.06.01.07.03.01	CODO DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO 4" X 45°(100MM.)	und	8.00	62.70	501.60			250.80	250.80	
01.06.01.07.03.02	CODO DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO 4" X 90°(100MM.)	und	2.00	39.75	79.50			39.75	39.75	
01.06.01.07.03.03	CODO DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO 6" X 90°(150MM.)	und	3.00	12.71	38.13			19.07	19.07	
01.06.01.07.03.04	TEE DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 4" X 4"	und	1.00	21.18	21.18			10.59	10.59	
01.06.01.07.03.05	TEE DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 6" X 6"	und	1.00	46.61	46.61			23.31	23.31	
01.06.01.07.03.06	CANASTILLA DE BRONCE BRIDADA DE 4"	und	1.00	42.37	42.37			21.19	21.19	
01.06.01.07.03.07	TRANSICION DE FIERRO FUNDIDO - PVC CAMPANA BRIDA 4" (100MM)	und	1.00	35.66	35.66			17.83	17.83	
01.06.01.07.03.08	ACOPLE TIPO MAXIFIT 100 mm	und	1.00	35.25	35.25			17.63	17.63	
01.06.01.07.04.00	ELEMENTOS DE UNION Y MONTAJE				118.64					
01.06.01.07.04.01	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 6" (150MM)	und	3.00	29.66	88.98			44.49	44.49	
01.06.01.07.04.02	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 4" (100MM)	und	1.00	29.66	29.66			14.83	14.83	
01.06.01.07.05.00	BRIDAS, PERNOS Y EMPAQUETADURAS				8,787.82					
01.06.01.07.05.01	PERNO DE ACERO INC. TUERCA P/UNIR BRIDAS DE 6" (150MM.)	und	19.00	1.69	32.11			16.06	16.06	
01.06.01.07.05.02	PERNO DE ACERO INC. TUERCA P/UNIR BRIDAS DE 4" (100MM.)	und	40.00	1.69	67.60			33.80	33.80	
01.06.01.07.05.03	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR Y EMPERNAR DE 6"(150MM)	und	152.00	18.55	2,819.60			1,409.80	1,409.80	
01.06.01.07.05.04	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR Y EMPERNAR DE 4"(100MM)	und	320.00	16.95	5,424.00			2,712.00	2,712.00	

01.06.01.07.05.05	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 4" (100MM)	und	40.00	4.23	169.20			84.60	84.60	
01.06.01.07.05.06	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 6" (150MM)	und	19.00	14.49	275.31			137.66	137.66	
01.06.01.07.06.00	NIPLES				186.36					
01.06.01.07.06.01	NIPLE DE ACERO SCH 40 BRIDA- BRIDA 100mm	und	5.00	8.47	42.35			21.18	21.18	
01.06.01.07.06.02	NIPLE DE ACERO SCH 40 BRIDA - BRIDA 150mm	und	3.00	12.71	38.13			19.07	19.07	
01.06.01.07.06.03	NIPLE DE ACERO SCH 40 BRIDA- ESPIGA 6"	und	2.00	52.94	105.88			52.94	52.94	
01.06.01.07.07.00	VARIOS				12,882.02					
01.06.01.07.07.01	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	1.60	22.30	35.68			17.84	17.84	
01.06.01.07.07.02	CODO DE PVC SAL SP DE 2"x90°	und	8.00	24.77	198.16			99.08	99.08	
01.06.01.07.07.03	REJILLA SUMIDERO 0.35 x 0.50m. , PLATINA 1¼ x ¼ @ ½ Y MARCO	und	1.00	34.46	34.46			17.23	17.23	
01.06.01.07.07.04	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS	m3	0.18	264.55	47.62			23.81	23.81	
01.06.01.07.07.05	REDUCCION PVC UF C-10 DE 110 MM x 75 MM	und	1.00	32.49	32.49			16.25	16.25	
01.06.01.07.07.06	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	1.00	45.50	45.50			22.75	22.75	
01.06.01.07.07.07	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 M C/PLANCHA LAC DE 1/4"	und	1.00	418.21	418.21			209.11	209.11	
01.06.01.07.07.08	MONTAJE DE EQUIPO E INST.HIDRAULICAS INCL PRUEBA	GLB	1.00	12,069.90	12,069.90			6,034.95	6,034.95	
01.06.01.08.00.00	CERCO PERIMETRICO				20,221.83					
01.06.01.08.01.00	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS H= 2.00 M (hilera c/20 cm)	m	504.00	20.53	10,347.12			5,173.56	5,173.56	
01.06.01.08.02.00	CONSTRUCCION DEL PORTON DE ACCESO	und	1.00	579.12	579.12			289.56	289.56	
01.06.01.08.03.00	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	36.10	242.53	8,755.33			4,377.67	4,377.67	
01.06.01.08.04.00	POSTES CADA 1.5M DE 2.85M	und	34.00	15.89	540.26			270.13	270.13	
01.07.00.00.00.00	LINEAS DE ADUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION				686,151.76					
01.07.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				74,793.60					
01.07.01.01.00.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	15,264.00	0.97	14,806.08			7,403.04	7,403.04	
01.07.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	15,264.00	3.93	59,987.52			29,993.76	29,993.76	
01.07.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				227,881.52					

01.07.02.01.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.60M H=1.00M TN	m	15,264.00	2.12	32,359.68			16,179.84	16,179.84
01.07.02.02.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.60 M. TN	m	13,710.60	3.31	45,382.09			22,691.04	22,691.04
01.07.02.03.00.00	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10 x 0.60 m	m	1,523.40	4.07	6,200.24			3,100.12	3,100.12
01.07.02.04.00.00	RELLENO DE PRIMERA CAPA H=0.10 CON ARENA GRUESA SOBRE	m	15,264.00	6.28	95,857.92			47,928.96	47,928.96
01.07.02.05.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.60 x 1.00 m	m	15,264.00	3.15	48,081.60			24,040.80	24,040.80
01.07.03.00.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				362,614.21				
01.07.03.01.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF C-10, D=75 MM	m	9,695.00	22.34	216,586.30			108,293.15	108,293.15
01.07.03.02.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF C-10 D=63 MM	m	5,569.00	18.06	100,576.14			50,288.07	50,288.07
01.07.03.03.00.00	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 75MM.	m	9,695.00	3.12	30,248.40			15,124.20	15,124.20
01.07.03.04.00.00	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 63MM.	m	5,569.00	2.73	15,203.37			7,601.69	7,601.69
01.07.04.00.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				2,577.55				
01.07.04.01.00.00	CODO PVC UF C-10 75 MM x 90°	und	9.00	19.36	174.24			87.12	87.12
01.07.04.02.00.00	CODO PVC UF C-10 63 MM x 90°	und	6.00	8.94	53.64			26.82	26.82
01.07.04.03.00.00	CODO PVC UF C-10 75 MM x 45°	und	14.00	19.36	271.04			135.52	135.52
01.07.04.04.00.00	CODO PVC UF C-10 63 MM x 45°	und	12.00	19.36	232.32			116.16	116.16
01.07.04.05.00.00	TEE PVC UF C-10 75 MM	und	47.00	19.36	909.92			454.96	454.96
01.07.04.06.00.00	TEE PVC UF C-10 63 MM	und	17.00	19.36	329.12			164.56	164.56
01.07.04.07.00.00	REDUCCION PVC UF C-10 DE 75 MM x 63 MM	und	15.00	32.49	487.35			243.68	243.68
01.07.04.08.00.00	TAPON PVC UF C-10 DE 75 MM	und	3.00	14.99	44.97			22.49	22.49
01.07.04.09.00.00	TAPON PVC UF C-10 DE 63 MM	und	5.00	14.99	74.95			37.48	37.48
01.07.05.00.00.00	VALVULA DE CONTROL EN REDES				6,919.11				
01.07.05.01.00.00	CAJA PARA VALVULAS DE CONTROL TIPO MAZZA	und	29.00	238.59	6,919.11			3,459.56	3,459.56
01.07.06.00.00.00	VALVULA DE PURGA (7 UND)				8,002.43				
01.07.06.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				231.52				
01.07.06.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	28.00	0.97	27.16			13.58	13.58

01.07.06.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	52.00	3.93	204.36				102.18	102.18
01.07.06.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				63.75					
01.07.06.02.01.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	3.53	18.06	63.75				31.88	31.88
01.07.06.03.00.00	CONCRETO				2,891.93					
01.07.06.03.01.00	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - VALVULA DE PURGA	m3	2.45	238.59	584.55				292.27	292.27
01.07.06.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	34.86	66.19	2,307.38				1,153.69	1,153.69
01.07.06.04.00.00	TARRAJEO EN SUPERFICIES				1,464.40					
01.07.06.04.01.00	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	38.71	37.83	1,464.40				732.20	732.20
01.07.06.05.00.00	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE PURGA				3,350.83					
01.07.06.05.01.00	ACCESORIOS PARA VALV. AIRE EN RED DE 110mmPVC	GLB	7.00	372.54	2,607.78				1,303.89	1,303.89
01.07.06.05.02.00	VENTILACION C/TUBERIA DE PVC DN 100MM	und	7.00	60.65	424.55				212.28	212.28
01.07.06.05.03.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	7.00	45.50	318.50				159.25	159.25
01.07.07.00.00.00	VALVULA DE AIRE (3 und)				3,363.33					
01.07.07.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				58.80					
01.07.07.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	12.00	0.97	11.64				5.82	5.82
01.07.07.01.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	12.00	3.93	47.16				23.58	23.58
01.07.07.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				27.27					
01.07.07.02.01.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO SEMIRROCOSO	m3	1.51	18.06	27.27				13.64	13.64
01.07.07.03.00.00	CONCRETO				1,157.98					
01.07.07.03.01.00	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - VALVULA DE AIRE	m3	1.05	238.59	250.52				125.26	125.26
01.07.07.03.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	13.71	66.19	907.46				453.73	453.73
01.07.07.04.00.00	TARRAJEO EN SUPERFICIES				683.21					
01.07.07.04.01.00	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	18.06	37.83	683.21				341.60	341.60
01.07.07.05.00.00	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE				1,436.07					
01.07.07.05.01.00	ACCESORIOS PARA VALV. AIRE EN RED DE 110mmPVC	GLB	3.00	372.54	1,117.62				558.81	558.81

01.07.07.05.02.00	VENTILACION C/TUBERIA DE PVC DN 100MM	und	3.00	60.65	181.95			90.98	90.98
01.07.07.05.03.00	TAPA METALICA PARA INSPECCION	und	3.00	45.50	136.50			68.25	68.25
01.08.00.00.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA AGUA				120,772.56				
01.08.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				14,067.90				
01.08.01.01.00.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	2,871.00	0.97	2,784.87			1,392.44	1,392.44
01.08.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	2,871.00	3.93	11,283.03			5,641.52	5,641.52
01.08.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,343.44				
01.08.02.01.00.00	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS A=0.50M; TN	m	2,871.00	2.40	6,890.40			3,445.20	3,445.20
01.08.02.02.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.50 M	m	2,871.00	3.55	10,192.05			5,096.03	5,096.03
01.08.02.03.00.00	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10 x 0.50 m TSR	m	2,871.00	3.75	10,766.25			5,383.13	5,383.13
01.08.02.04.00.00	RELLENO COMP.ZANJA TERR.NORMAL CON MATERIAL PROPIO-P/TUB. DE AGUA POTABLE	m3	2,871.00	2.04	5,856.84			2,928.42	2,928.42
01.08.02.05.00.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) DM=2.0Km	m3	132.07	4.83	637.90			318.95	318.95
01.08.03.00.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIA				72,361.22				
01.08.03.01.00.00	CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA DE 63MM.	und	145.00	131.34	19,044.30			9,522.15	9,522.15
01.08.03.02.00.00	CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA DE 75MM.	und	412.00	129.41	53,316.92			26,658.46	26,658.46
02.00.00.00.00.00	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO				2,347,279.04				
02.01.00.00.00.00	REDES DE RECOLECCION				872,809.29				
02.01.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				75,263.17				
02.01.01.01.00.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	15,359.83	0.97	14,899.04		14,899.04		
02.01.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	15,359.83	3.93	60,364.13		60,364.13		

02.01.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				410,968.10							
02.01.02.01.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.60M H=1.20M TN	m	6,886.13	1.28	8,814.25		4,407.12	4,407.12				
02.01.02.02.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.60M H=1.50M TN	m	2,543.00	1.28	3,255.04		1,627.52	1,627.52				
02.01.02.03.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.70M H=2.00M TN	m	2,709.00	1.28	3,467.52		1,733.76	1,733.76				
02.01.02.04.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.80M H=2.50M TN	m	1,770.00	1.28	2,265.60		1,132.80	1,132.80				
02.01.02.05.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.90M H=3.00M TN	m	850.20	1.28	1,088.26		544.13	544.13				
02.01.02.06.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.90M H=3.50M TN	m	396.00	1.28	506.88		253.44	253.44				
02.01.02.07.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.90M H=4.00M TN	m	137.00	1.28	175.36		87.68	87.68				
02.01.02.08.00.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=4.01 m A=4.50 m TN	m	68.00	10.42	708.56		354.28	354.28				
02.01.02.09.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.60 M. TN	m	15,359.33	3.31	50,839.38		25,419.69	25,419.69				
02.01.02.10.00.00	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10 x 0.70 m	m	15,359.33	9.56	146,835.19		73,417.60	73,417.60				
02.01.02.11.00.00	CAMA DE MATERIAL GRANULAR A=0.20 x 0.90 m	m	15,359.33	6.94	106,593.75		53,296.88	53,296.88				
02.01.02.12.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.60 x 1.20 m	m	6,886.13	4.72	32,502.53		16,251.27	16,251.27				
02.01.02.13.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.60 x 1.50 m	m	2,543.00	4.72	12,002.96		6,001.48	6,001.48				
02.01.02.14.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.70 x 2.00 m	m	2,709.00	4.72	12,786.48		6,393.24	6,393.24				
02.01.02.15.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.80 x 2.50 m	m	1,770.00	4.72	8,354.40		4,177.20	4,177.20				
02.01.02.16.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.90 x 3.00 m	m	850.20	4.72	4,012.94		2,006.47	2,006.47				
02.01.02.17.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.90 x 3.50 m	m	396.00	4.72	1,869.12		934.56	934.56				
02.01.02.18.00.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.90 x 4.00 m	m	137.00	4.21	576.77		288.39	288.39				
02.01.02.19.00.00	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS HASTA 4.50 M	m	68.00	11.34	771.12		385.56	385.56				
02.01.02.20.00.00	ENTIBADO DE ZANJAS C/MADERA H>3.00 M.	m	738.00	14.56	10,745.28		5,372.64	5,372.64				
02.01.02.21.00.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) DM=2.0Km	m3	579.03	4.83	2,796.71		1,398.36	1,398.36				
02.01.03.00.00.00	VARIOS				386,578.02							
02.01.03.01.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF C-10 D= 160MM SN2	m	2,481.00	26.67	66,168.27			66,168.27				
02.01.03.02.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF C-10 D= 160MM SN4	m	45.00	26.67	1,200.15			1,200.15				

02.01.03.03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB PVC UF/L=6.00M P/DSG D= 200mm	m	12,184.33	24.92	303,633.50			303,633.50		
	SN2									
02.01.03.04.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE PVC-UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200	m	545.00	28.58	15,576.10			15,576.10		
	incl. anillo + 2% desperdicios									
02.02.00.00.00.00	BUZONES				312,847.41					
02.02.01.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				531.75					
02.02.01.01.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL H<=1.50m	m3	4.45	7.87	35.02			35.02		
02.02.01.02.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL 1.50<H<=2.00m	m3	4.45	8.64	38.45			38.45		
02.02.01.03.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL 2.00<H<=2.50m	m3	2.97	9.63	28.60			28.60		
02.02.01.04.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL 2.50<H<=3.00m	m3	3.56	10.83	38.55			38.55		
02.02.01.05.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL 3.00<H<=3.50m	m3	4.16	12.38	51.50			51.50		
02.02.01.06.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL 3.50<H<=4.00m	m3	4.75	14.43	68.54			68.54		
02.02.01.07.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T SATURADO 4<H<=6.00m	m3	5.34	32.75	174.89			174.89		
02.02.01.08.00.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) DM=2.0Km	m3	35.63	2.70	96.20			96.20		
02.02.02.00.00.00	CONSTRUCCION DE BUZONES				312,315.66					
02.02.02.01.00.00	DADOS DE ENTRADA Y SALIDA A BUZONES (F'C=175 KG/CM2)	und	246.00	241.40	59,384.40			59,384.40		
02.02.02.02.00.00	BUZON TIPO I TERR.NORMAL E.D. C/CARG.+VOLQ.HASTA 1.50M	und	162.00	688.86	111,595.32			111,595.32		
02.02.02.03.00.00	BUZON TIPO I TERR.NORMAL E.D. C/CARG.+VOLQ.HASTA 2.00M	und	48.00	1,483.05	71,186.40			71,186.40		
02.02.02.04.00.00	BUZON TIPO I TERR.NORMAL E.D. C/CARG.+VOLQ.HASTA 3.00M	und	37.00	1,524.99	56,424.63			56,424.63		
02.02.02.05.00.00	BUZON TIPO I TERR.NORMAL E.D. C/CARG.+VOLQ.HASTA 5.00M	und	9.00	1,524.99	13,724.91			13,724.91		
02.03.00.00.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA DESAGUE				353,497.90					
02.03.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				4,449.69					
02.03.01.01.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	m	3,027.00	1.47	4,449.69				2,224.85	2,224.85
02.03.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				114,029.12					
02.03.02.01.00.00	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS A=0.60M, L=9.00M TN	m	3,027.00	24.08	72,890.16				36,445.08	36,445.08

02.03.02.02.00.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.60 M	m	3,027.00	3.43	10,382.61				5,191.31	5,191.31
02.03.02.03.00.00	RELLENO COMP.ZANJA TERR.NORMAL CON MATERIAL PROPIO-P/TUB.	m3	3,027.00	10.16	30,754.32				15,377.16	15,377.16
	DESAGUE									
02.03.02.04.00.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) DM=2.0Km	m3	0.42	4.83	2.03				1.01	1.01
02.03.03.00.00.00	CONEXION DOMICILIARIA				235,019.09					
02.03.03.01.00.00	CONEXION DOMICILIARIA PVC DN160mm EN RED DE 200mm	und	431.00	381.79	164,551.49				82,275.75	82,275.75
02.03.03.02.00.00	CONEXION DOMICILIARIA PVC-UF DN160 EN RED DE 160mm	und	120.00	587.23	70,467.60				35,233.80	35,233.80
02.04.00.00.00.00	PLANTA DE TRATAMINETO DE AGUAS RESIDUALES				808,124.44					
02.04.01.00.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				11,127.90					
02.04.01.01.00.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	2,271.00	0.97	2,202.87			2,202.86		
02.04.01.02.00.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	2,271.00	3.93	8,925.03			8,925.03		
02.04.02.00.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				102,620.18					
02.04.02.01.00.00	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	4,946.97	7.34	36,310.76			36,310.76		
02.04.02.02.00.00	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m2	278.01	2.34	650.54			650.54		
02.04.02.03.00.00	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MATERIAL PROPIO 0.40X0.70 h=1.00	m	26.84	8.76	235.12			235.12		
02.04.02.04.00.00	ELIMINACION DE DESMONTE,PROV.DEL MOV.EN TERRENO NORMAL "C"	m3	6,183.72	10.58	65,423.76			65,423.76		
02.04.03.00.00.00	REJAS Y DESARENADOR				10,837.31					
02.04.03.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				252.39					
02.04.03.01.01.00	SOLADO F'C=140 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS E=4"	m2	1.11	227.38	252.39			126.20	126.20	
02.04.03.02.00.00	CONCRETO ARMADO				7,765.61					
02.04.03.02.01.00	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	7.34	322.32	2,365.83			1,182.91	1,182.91	
02.04.03.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	301.93	3.49	1,053.74			526.87	526.87	
02.04.03.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	65.66	66.19	4,346.04			2,173.02	2,173.02	
02.04.03.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,438.76					

02.04.03.03.01.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	63.27	22.74	1,438.76			719.38	719.38
02.04.03.04.00.00	VARIOS				1,277.00				
02.04.03.04.01.00	REJILLA CON PLAT 1 1/4"x1/4"@1/2" Y MARCO "L" 1 1/4"	und	1.00	25.42	25.42			12.71	12.71
02.04.03.04.02.00	REJILLA REBOSE 0.35 x 0.50m. , PLATINA 1/4 x 1/4 @ 1/2 Y MARCO	und	1.00	26.69	26.69			13.35	13.35
02.04.03.04.03.00	COMPUERTA MANUAL DE PVC DE 0.35 x 0.80 x 0.05 M	und	2.00	8.47	16.94			8.47	8.47
02.04.03.04.04.00	VERTEDERO SUTRO DE PVC SEGUN ET	und	2.00	25.23	50.46			25.23	25.23
02.04.03.04.05.00	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 2"	und	2.00	76.27	152.54			76.27	76.27
02.04.03.04.06.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	2.45	103.55	253.70			126.85	126.85
02.04.03.04.07.00	MEDIDOR DE CAUDAL TIPO PARSHALL - FIBRA DE VIDRIO DE W=31cm.	und	1.00	751.25	751.25			375.63	375.63
02.04.03.05.00.00	RED DE INTERCONEXION				103.55				
02.04.03.05.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	1.00	103.55	103.55			51.78	51.78
02.04.04.00.00.00	TANQUE IMHOFF				110,260.36				
02.04.04.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				1,969.07				
02.04.04.01.01.00	CONCRETO CICLOPEO FC=140 KG/CM2 + 70 % PM.	m3	6.82	288.72	1,969.07			984.54	984.54
02.04.04.02.00.00	CONCRETO ARMADO				89,586.71				
02.04.04.02.01.00	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m3	22.68	275.16	6,240.63			3,120.31	3,120.31
02.04.04.02.02.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN TANQUE IMHOFF	m3	47.16	315.60	14,883.70			7,441.85	7,441.85
02.04.04.02.03.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	17,231.47	3.49	60,137.83			30,068.92	30,068.92
02.04.04.02.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE TANQUE IMHOFF	m2	247.46	33.64	8,324.55			4,162.28	4,162.28
02.04.04.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				8,754.60				
02.04.04.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	208.42	30.16	6,285.95			3,142.97	3,142.97
02.04.04.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	108.56	22.74	2,468.65			1,234.33	1,234.33

02.04.04.00.00	CARPINTERIA METALICA				1,529.73					
02.04.04.04.01.00	BARANDA DE TUBO F° G° PASAMANO Y PARANTE 2°x0.90m DE H	m	14.20	75.74	1,075.51				537.75	537.75
02.04.04.04.02.00	ESCALERA DE TUBO F° G°C/PARANTES DE 2° Y PELDAÑOS DE 1°	m	8.00	42.07	336.56				168.28	168.28
02.04.04.04.03.00	ABRAZADERA PENDOLA - TUBERIA	und	6.00	19.61	117.66				58.83	58.83
02.04.04.05.00.00	PINTURA				2,043.82					
02.04.04.05.01.00	PINTURA DE MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	108.56	16.78	1,821.64				910.82	910.82
02.04.04.05.02.00	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	14.17	15.68	222.19				111.09	111.09
02.04.04.06.00.00	JUNTA WATER STOP				325.63					
02.04.04.06.01.00	WATER STOP DE NEOPRENE DE 6°. PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	50.80	6.41	325.63				162.81	162.81
02.04.04.07.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				3,380.15					
02.04.04.07.01.00	MADERA MACHIHEMBRADA 1.6 X 1.30	und	2.00	35.10	70.20				35.10	35.10
02.04.04.07.02.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	20.00	103.55	2,071.00				1,035.50	1,035.50
02.04.04.07.03.00	CODO DE ACERO SCH 40 BRIDADO 8" x 45°	und	2.00	42.37	84.74				42.37	42.37
02.04.04.07.04.00	CODO DE ACERO SCH 40 BRIDADO 8" x 90°	und	2.00	42.37	84.74				42.37	42.37
02.04.04.07.05.00	YEE F° G° DN 8"	und	2.00	8.47	16.94				8.47	8.47
02.04.04.07.06.00	VALVULA COMPUERTA D= 200mm	und	2.00	127.11	254.22				127.11	127.11
02.04.04.07.07.00	ACOPLE TIPO MAXIFIT 200 mm	und	2.00	63.55	127.10				63.55	63.55
02.04.04.07.08.00	ABRAZADERA PENDOLA - TUBERIA	und	6.00	19.61	117.66				58.83	58.83
02.04.04.07.09.00	MONTAJE DE IH PARA TANQUE IMHOFF	GLB	1.00	553.55	553.55				276.78	276.78
02.04.04.08.00.00	RED DE INTERCONEXION				1,050.47					
02.04.04.08.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	4.00	103.55	414.20				207.10	207.10
02.04.04.08.02.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 6" (150MM) INC. 1% DESP	m	7.60	83.72	636.27				318.14	318.14
02.04.05.00.00.00	CAJAS DE SALIDA LATERAL				1,620.18					
02.04.05.01.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				57.01					

02.04.05.01.01.00	CONCRETO FC=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	0.23	247.87	57.01				28.51	28.51
02.04.05.02.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,116.49					
02.04.05.02.01.00	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN TANQUE IMHOFF	m3	1.59	315.60	501.80				250.90	250.90
02.04.05.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	30.00	3.49	104.70				52.35	52.35
02.04.05.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE TANQUE IMHOFF	m2	15.16	33.64	509.98				254.99	254.99
02.04.05.03.00.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS				446.69					
02.04.05.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	4.76	30.16	143.56				71.78	71.78
02.04.05.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	13.33	22.74	303.12				151.56	151.56
02.04.06.00.00.00	FILTRO PERCOLADOR (02 UNIDADES)				118,601.49					
02.04.06.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				11,254.59					
02.04.06.01.01.00	CONCRETO FC=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	10.10	247.87	2,503.49				1,251.74	1,251.74
02.04.06.01.02.00	CONCRETO CICLOPEO FC=140 KG/CM2 + 70 % PM.	m3	30.31	288.72	8,751.10				4,375.55	4,375.55
02.04.06.02.00.00	CONCRETO ARMADO				71,562.26					
02.04.06.02.01.00	CONCRETO FC=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	m3	74.82	289.47	21,658.15				10,829.07	10,829.07
02.04.06.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	7,704.26	3.49	26,887.87				13,443.93	13,443.93
02.04.06.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	347.73	66.19	23,016.25				11,508.12	11,508.12
02.04.06.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				10,245.39					
02.04.06.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	135.72	30.16	4,093.32				2,046.66	2,046.66
02.04.06.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	270.54	22.74	6,152.08				3,076.04	3,076.04
02.04.06.04.00.00	PINTURA				4,539.66					
02.04.06.04.01.00	PINTURA DE MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	270.54	16.78	4,539.66				2,269.83	2,269.83
02.04.06.05.00.00	VARIOS				17,735.94					
02.04.06.05.01.00	MEDIO FILTRANTE GRAVA SELECCIONADA EN FILTRO BIOLÓGICO	m3	40.20	43.31	1,741.06				870.53	870.53
02.04.06.05.02.00	VIGA PRE-FABRICADA DE CONCRETO ARMADO SEGUN DISEÑO	und	44.00	363.52	15,994.88				7,997.44	7,997.44
02.04.06.06.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				1,643.46					

02.04.06.06.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DN 160mm. S25	m	1.30	83.24	108.21				54.11	54.11
02.04.06.06.02.00	TUBERIA PVC SAP DE 1" C-5	m	125.00	5.17	646.25				323.13	323.13
02.04.06.06.03.00	ANGULAR DE 4 X 4 X 3/16"	m	100.00	8.89	889.00				444.50	444.50
02.04.06.07.00.00	CAJAS DE SALIDA LATERAL				1,620.18					
02.04.06.07.01.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				57.01					
02.04.06.07.01.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	0.23	247.87	57.01				28.51	28.51
02.04.06.07.02.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,116.49					
02.04.06.07.02.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN TANQUE IMHOFF	m3	1.59	315.60	501.80				250.90	250.90
02.04.06.07.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	30.00	3.49	104.70				52.35	52.35
02.04.06.07.02.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE TANQUE IMHOFF	m2	15.16	33.64	509.98				254.99	254.99
02.04.06.07.03.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS				446.69					
02.04.06.07.03.01	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	4.76	30.16	143.56				71.78	71.78
02.04.06.07.03.02	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	13.33	22.74	303.12				151.56	151.56
02.04.07.00.00.00	SEDIMENTADOR				23,196.48					
02.04.07.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				5,309.38					
02.04.07.01.01.00	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	21.42	247.87	5,309.38				2,654.69	2,654.69
02.04.07.02.00.00	CONCRETO ARMADO				14,813.86					
02.04.07.02.01.00	CONCRETO F'C=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	m3	8.76	289.47	2,535.76				1,267.88	1,267.88
02.04.07.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,786.33	3.49	6,234.29				3,117.15	3,117.15
02.04.07.02.03.00	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	91.31	66.19	6,043.81				3,021.90	3,021.90
02.04.07.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,074.39					
02.04.07.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	64.15	30.16	1,934.76				967.38	967.38
02.04.07.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	6.14	22.74	139.62				69.81	69.81
02.04.07.04.00.00	PINTURA				103.03					
02.04.07.04.01.00	PINTURA DE MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	6.14	16.78	103.03				51.51	51.51

02.04.07.05.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				770.25						
02.04.07.05.01.00	NIPLE DE ACERO SCH 40 BRIDA - BRIDA 150mm	und	1.00	12.71	12.71					6.36	6.36
02.04.07.05.02.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR Y EMPERNAR DE 6" (150MM)	und	2.00	18.55	37.10					18.55	18.55
02.04.07.05.03.00	TRANSICION DE FIERRO FUNDIDO - PVC CAMPANA BRIDA 6" (160MM)	und	2.00	24.25	48.50					24.25	24.25
02.04.07.05.04.00	PANTALLA DIFUSORA E=1" de 2.0 x 1.8 m.	und	1.00	550.00	550.00					275.00	275.00
02.04.07.05.05.00	COMPUERTA MANUAL DE PVC DE 0.35 x 0.80 x 0.05 M	und	2.00	8.47	16.94					8.47	8.47
02.04.07.05.06.00	PLACA PVC SEGÚN PLAMOS 0.35 x 0.65	und	1.00	55.00	55.00					27.50	27.50
02.04.07.05.07.00	PLACA PVC SEGÚN PLAMOS 0.35 x 0.5	und	1.00	50.00	50.00					25.00	25.00
02.04.07.06.00.00	RED DE INTERCONEXION				125.58						
02.04.07.06.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 6" (150MM) INC. 1% DESP	m	1.50	83.72	125.58					62.79	62.79
02.04.08.00.00.00	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO				9,633.52						
02.04.08.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				351.98						
02.04.08.01.01.00	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	1.42	247.87	351.98					175.99	175.99
02.04.08.02.00.00	CONCRETO ARMADO				7,156.30						
02.04.08.02.01.00	CONCRETO FC=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	m3	6.06	289.47	1,754.19					877.09	877.09
02.04.08.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	677.36	3.49	2,363.99					1,181.99	1,181.99
02.04.08.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	45.90	66.19	3,038.12					1,519.06	1,519.06
02.04.08.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,203.74						
02.04.08.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	35.81	30.16	1,080.03					540.01	540.01
02.04.08.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	5.44	22.74	123.71					61.85	61.85
02.04.08.04.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				712.20						
02.04.08.04.01.00	TANQUE DE 400 L - POLIETILENO INC/ACCESORIOS	und	1.00	277.65	277.65					138.83	138.83
02.04.08.04.02.00	PANTALLA DE MADERA MACHIHEMBRO TRATADA e= 2" ANCHO=1.80. ALTO=1.45	und	2.00	134.87	269.74					134.87	134.87

02.04.08.04.03.00	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE	und	1.00	127.71	127.71				63.86	63.86
02.04.08.04.04.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 6" (150MM)	und	2.00	18.55	37.10				18.55	18.55
02.04.08.05.00.00	RED DE INTERCONEXION				209.30					
02.04.08.05.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 6" (150MM) INC. 1% DESP	m	2.50	83.72	209.30				104.65	104.65
02.04.09.00.00.00	CAMARA HUMEDA DE AGUA TRATADA Y DRENADA				74,148.17					
02.04.09.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				16,447.05					
02.04.09.01.01.00	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	65.60	247.87	16,260.27				8,130.14	8,130.14
02.04.09.01.02.00	CONCRETO FC=175 KG/CM2+25%PG PARA SOBRECIMIENTO	m3	0.53	284.51	150.79				75.40	75.40
02.04.09.01.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.65	21.81	35.99				17.99	17.99
02.04.09.02.00.00	CONCRETO ARMADO				31,255.69					
02.04.09.02.01.00	CONCRETO F'C=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	m3	9.84	289.47	2,848.38				1,424.19	1,424.19
02.04.09.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	624.12	3.49	2,178.18				1,089.09	1,089.09
02.04.09.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	4.80	66.19	317.71				158.86	158.86
02.04.09.02.04.00	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2	m3	22.68	330.39	7,493.25				3,746.62	3,746.62
02.04.09.02.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	90.72	44.96	4,078.77				2,039.39	2,039.39
02.04.09.02.06.00	ACERO fy=4200 Kg/cm2	kg	1,663.75	3.49	5,806.49				2,903.24	2,903.24
02.04.09.02.07.00	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m3	1.35	340.24	459.32				229.66	229.66
02.04.09.02.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	22.40	51.98	1,164.35				582.18	582.18
02.04.09.02.09.00	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	kg	264.39	3.25	859.27				429.63	429.63
02.04.09.02.10.00	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	3.65	290.98	1,062.08				531.04	531.04
02.04.09.02.11.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	m2	12.24	70.91	867.94				433.97	433.97
02.04.09.02.12.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	223.47	3.82	853.66				426.83	426.83
02.04.09.02.13.00	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=210 KG/CM2	m3	3.60	286.04	1,029.74				514.87	514.87
02.04.09.02.14.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO	m2	28.89	66.19	1,912.23				956.11	956.11
02.04.09.02.15.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	84.90	3.82	324.32				162.16	162.16

02.04.09.03.00.00	ALBANILERIA				4,451.98					
02.04.09.03.01.00	MURO DE SOGA LADRILLO CON CEMENTO-ARENA	m2	72.84	61.12	4,451.98				2,225.99	2,225.99
02.04.09.04.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				8,702.40					
02.04.09.04.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	90.72	30.16	2,736.12				1,368.06	1,368.06
02.04.09.04.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	80.66	22.74	1,834.21				917.10	917.10
02.04.09.04.03.00	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A	m2	72.26	25.26	1,825.29				912.64	912.64
02.04.09.04.04.00	VESTIDURA DE DERRAMES	m	38.80	37.83	1,467.80				733.90	733.90
02.04.09.04.05.00	EJECUCION DE BRUÑAS	m	79.00	10.62	838.98				419.49	419.49
02.04.09.05.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS				405.26					
02.04.09.05.01.00	PISOS DE CONCRETO SIN COLOREAR ACABADO FROTACHADO E=1.5 CMTS	m2	14.17	28.60	405.26				202.63	202.63
02.04.09.06.00.00	CARPINTERIA METALICA				1,186.20					
02.04.09.06.01.00	VENTANA DE FIERRO T - 01	und	2.00	296.54	593.08				296.54	296.54
02.04.09.06.02.00	PUERTA DE FIERRO T - 01	und	2.00	296.56	593.12				296.56	296.56
02.04.09.07.00.00	CERRAJERIA				248.50					
02.04.09.07.01.00	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	2.00	124.25	248.50				124.25	124.25
02.04.09.08.00.00	PINTURA				3,356.52					
02.04.09.08.01.00	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	169.44	16.78	2,843.20				1,421.60	1,421.60
02.04.09.08.02.00	PINTURA VINILICA EN CIELO RASO 2 MANOS	m2	32.80	15.65	513.32				256.66	256.66
02.04.09.09.00.00	VARIOS				1,918.10					
02.04.09.09.01.00	TAPA DE PLANCHA DE ACERO DE 1.10 x 0.80 M. DE E= 1/8" C/HOJA	und	2.00	63.55	127.10				63.55	63.55
02.04.09.09.02.00	TAPA DE CONCRETO PREFABRICADO DE 1.10 x 0.50 x 0.075 M.	und	12.00	56.32	675.84				337.92	337.92
02.04.09.09.03.00	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PVC-UF S-25 Ø 200MM	m	15.60	66.91	1,043.80				521.90	521.90
02.04.09.09.04.00	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	17.84	71.36				35.68	35.68
02.04.09.10.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				6,176.47					

02.04.09.10.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 4" (100MM) INC. 1% DESP	m	10.00	83.45	834.50				417.25	417.25
02.04.09.10.02.00	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR Y EMPERNAR DE 4"(100MM)	und	18.00	16.95	305.10				152.55	152.55
02.04.09.10.03.00	PERNO DE ACERO INC. TUERCA P/UNIR BRIDAS DE 2" (50 MM)	und	36.00	4.00	144.00				72.00	72.00
02.04.09.10.04.00	PERNO DE ACERO INC. TUERCA P/UNIR BRIDAS DE 4" (100MM.)	und	162.00	1.69	273.78				136.89	136.89
02.04.09.10.05.00	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 2" (50 MM)	und	6.00	5.77	34.62				17.31	17.31
02.04.09.10.06.00	EMPAQUETADURA DE JEBE ENLONADO DE 4" (100MM)	und	27.00	14.49	391.23				195.62	195.62
02.04.09.10.07.00	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE 4" (100MM)	und	1.00	29.66	29.66				14.83	14.83
02.04.09.10.08.00	NIPLA DE ACERO SCH 40 BRIDA- BRIDA 100mm	und	2.00	8.47	16.94				8.47	8.47
02.04.09.10.09.00	NIPLA DE ACERO SCH 40 BRIDA- BRIDA 200mm	und	2.00	12.71	25.42				12.71	12.71
02.04.09.10.10.00	ACOPLE TIPO MAXIFIT 100 mm	und	2.00	35.25	70.50				35.25	35.25
02.04.09.10.11.00	TRANSICION DE FIERRO FUNDIDO - PVC CAMPANA BRIDA 4" (100MM)	und	1.00	35.66	35.66				17.83	17.83
02.04.09.10.12.00	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 4"	und	2.00	241.51	483.02				241.51	241.51
02.04.09.10.13.00	VALVULA COMPUERTA HD 50 MM. EN TERRENO NORMAL	und	2.00	16.27	32.54				16.27	16.27
02.04.09.10.14.00	VALVULA CHECK BRIDADA DE FIERRO DUCTIL DN 100 mm	und	2.00	127.11	254.22				127.11	127.11
02.04.09.10.15.00	VALVULA TRIPLE EFECTO DN50 mm	und	2.00	8.47	16.94				8.47	8.47
02.04.09.10.16.00	TEE DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 4" X 4"	und	2.00	21.18	42.36				21.18	21.18
02.04.09.10.17.00	YEE HD 100mm X 100mm	und	1.00	36.66	36.66				18.33	18.33
02.04.09.10.18.00	CODO DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO 4" X 45*(100MM.)	und	2.00	62.70	125.40				62.70	62.70
02.04.09.10.19.00	CODO DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO 4" X 90*(100MM.)	und	5.00	39.75	198.75				99.38	99.38
02.04.09.10.20.00	REDUCCION DE FIERRO FUNDIDO BRIDADO DE 4" A 2"	und	2.00	25.56	51.12				25.56	25.56
02.04.09.10.21.00	ELECTROBOMBA CENTRIFUGA ISO 2858, Q=6.10 l/s ADT=9.68, INCLUYE 40% MAS, POT=2 HP	und	2.00	1,110.25	2,220.50				1,110.25	1,110.25

02.04.09.10.22.00	MONTAJE DE EQUIPO E INST.HIDRAULICAS INCL. PRUEBA	GLB	1.00	553.55	553.55				276.78	276.78
02.04.10.00.00.00	EQUIPO FOTOVOLTAICO 47 M2 (PANELES SOLARES DE1500 x 808 x 19 mm2)				43,189.63					
02.04.10.01.00.00	CARPINTERIA DE MADERA				1,624.88					
02.04.10.01.01.00	CORREAS DE MADERA QUINILLA DE 2"x3"	und	3.00	18.80	56.40				28.20	28.20
02.04.10.01.02.00	CORREAS DE MADERA QUINILLA DE 2"x2"	und	6.00	18.80	112.80				56.40	56.40
02.04.10.01.03.00	PARANTES DE MADERA QUINILLA DE 3"x3"	und	8.00	139.56	1,116.48				558.24	558.24
02.04.10.01.04.00	DIAGONALES DE MADERA QUINILLA DE 2" x 2"	und	20.00	16.96	339.20				169.60	169.60
02.04.10.02.00.00	EQUIPO FOTOVOLTAICO				40,200.35					
02.04.10.02.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES SOLARES DE 100 W A 12 V	und	18.00	1,647.13	29,648.34				14,824.17	14,824.17
02.04.10.02.02.00	SWITCH ELECTRONICO	und	1.00	48.08	48.08				24.04	24.04
02.04.10.02.03.00	POZO A TIERRA	und	1.00	296.61	296.61				148.31	148.31
02.04.10.02.04.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROLADOR DE VOLTAJE DE 30 AMP. A 24 V	und	1.00	423.72	423.72				211.86	211.86
02.04.10.02.05.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE BATERIA LIBRE DE MANTENIMIENTO DE 200 AMP. A 12 V	m	18.00	423.72	7,626.96				3,813.48	3,813.48
02.04.10.02.06.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE INVERSOR DE VOLTAJE DE 2600 W A 24 V A 220 vca a 60 ciclos	und	1.00	2,118.64	2,118.64				1,059.32	1,059.32
02.04.10.02.07.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE CONEXION	und	1.00	38.00	38.00				19.00	19.00
02.04.10.03.00.00	GENERADOR ELECTRICO				1,364.40					
02.04.10.03.01.00	GENERADOR ELECTRICO	und	1.00	1,271.18	1,271.18				635.59	635.59
02.04.10.03.02.00	TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA	und	1.00	93.22	93.22				46.61	46.61
02.04.11.00.00.00	LINEA DE IMPULSION DE DESCARGA FINAL				43,995.84					
02.04.11.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				2,296.73					
02.04.11.01.01.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	468.72	0.97	454.66				227.33	227.33

02.04.11.01.02.00	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	468.72	3.93	1,842.07				921.03	921.03
02.04.11.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,533.16					
02.04.11.02.01.00	EXCAVACION C/II(MAQ.)NORMAL"C"-P/TUB. 8"-10" HASTA 3.00M PROF	m	781.20	15.29	11,944.55				5,972.27	5,972.27
02.04.11.02.02.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.NORMAL PARA TUB. 2"-4"	m	781.20	2.34	1,828.01				914.00	914.00
02.04.11.02.03.00	RELLENO COMP ZANJA TERR.NORMAL"C"-TUB 4"-6" HASTA 1.00 M	m	781.20	18.84	14,717.81				7,358.90	7,358.90
02.04.11.02.04.00	ELIMIN.DESMONTE C/CARG.FRONT.NORMAL"C" TUB. 4"-6" TODA PROF	m	93.02	0.46	42.79				21.39	21.39
02.04.11.03.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,203.05					
02.04.11.03.01.00	TUBERIA DE DESAGUE PVC.DE 4"(100MM).INSTALAC.INC.PRUEBA HIDR	m	781.20	1.54	1,203.05				601.52	601.52
02.04.11.04.00.00	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DE ACCESORIOS				153.80					
02.04.11.04.01.00	CODO PVC UF C-10 110 MM x 90°	und	2.00	8.79	17.58				8.79	8.79
02.04.11.04.02.00	CODO PVC UF C-10 110 MM x 45°	und	2.00	8.79	17.58				8.79	8.79
02.04.11.04.03.00	INSTALACION DE ACCESORIOS DEL TIPO MAZZA 3" - 6"	und	4.00	29.66	118.64				59.32	59.32
02.04.11.05.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				11,909.10					
02.04.11.05.01.00	VALVULA DE AIRE (3 und)				8,646.72					
02.04.11.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,818.36					
02.04.11.05.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	12.00	3.93	47.16				23.58	23.58
02.04.11.05.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	12.00	147.60	1,771.20				885.60	885.60
02.04.11.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				89.15					
02.04.11.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	1.51	59.04	89.15				44.58	44.58
02.04.11.05.01.03	CONCRETO				1,322.08					
02.04.11.05.01.03.01	CONCRETO EN VALVULA DE AIRE FC=175 KG/CM2	m3	1.05	326.44	342.76				171.38	171.38
02.04.11.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	13.71	66.19	907.46				453.73	453.73
02.04.11.05.01.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	18.81	3.82	71.85				35.93	35.93

02.04.11.05.01.04	TARRAJEO EN SUPERFICIES				683.21					
02.04.11.05.01.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	18.06	37.83	683.21				341.60	341.60
02.04.11.05.01.05	ACCESORIOS VARIOS EN VALVULAS DE AIRE				1,490.22					
02.04.11.05.01.05.01	ACCESORIOS PARA VALV. AIRE EN RED DE 110mmPVC	GLB	3.00	372.54	1,117.62				558.81	558.81
02.04.11.05.01.05.02	VENTILACION C/TUBERIA DE PVC DN 100MM	und	3.00	60.65	181.95				90.98	90.98
02.04.11.05.01.05.03	TAPA DE INSPECCION EN BUZON CAMARA DE SALIDA	und	3.00	63.55	190.65				95.33	95.33
02.04.11.05.01.06	PRUEBAS HIDRAULICAS				2,085.83					
02.04.11.05.01.06.01	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION TUB. 110MM.	m	781.21	2.67	2,085.83				1,042.92	1,042.92
02.04.11.05.01.07	VARIOS				1,157.88					
02.04.11.05.01.07.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2, P/ ANCLAJE DE ACCESORIOS	m3	4.00	289.47	1,157.88				578.94	578.94
02.04.11.05.01.08	MUROS				3,162.38					
02.04.11.05.01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1.92					
02.04.11.05.01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4.00	0.48	1.92				0.96	0.96
02.04.11.05.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				285.13					
02.04.11.05.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	1.25	59.04	73.80				36.90	36.90
02.04.11.05.01.08.02.02	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	6.88	29.52	203.10				101.55	101.55
02.04.11.05.01.08.02.03	ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO	m3	9.05	0.91	8.24				4.12	4.12
02.04.11.05.01.08.03	CONCRETO SIMPLE				2,132.71					
02.04.11.05.01.08.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2+30%PG PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	8.60	247.99	2,132.71				1,066.36	1,066.36
02.04.11.05.01.08.04	CONCRETO				567.08					
02.04.11.05.01.08.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=175 KG/CM2	m3	0.90	296.37	266.73				133.37	133.37
02.04.11.05.01.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CAJA	m2	4.48	66.19	296.53				148.27	148.27
02.04.11.05.01.08.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1.00	3.82	3.82				1.91	1.91
02.04.11.05.01.08.05	TARRAJEO EN SUPERFICIES				175.53					

02.04.11.05.01.08.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	4.64	37.83	175.53			87.77	87.77
02.04.12.00.00.00	CAMARA DE BOMBEO DE LODOS (2 UNIDADES)				47,680.35				
02.04.12.01.00.00	CONCRETO SIMPLE				1,650.81				
02.04.12.01.01.00	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 RENDIMIENTO=20 M3/DIA	m3	6.66	247.87	1,650.81			825.41	825.41
02.04.12.02.00.00	CONCRETO ARMADO				36,214.54				
02.04.12.02.01.00	CONCRETO F'C=210KG/CM2 CEMENTO TIPO V	m3	36.91	289.47	10,684.34			5,342.17	5,342.17
02.04.12.02.02.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	2,425.15	3.49	8,463.77			4,231.89	4,231.89
02.04.12.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	257.84	66.19	17,066.43			8,533.21	8,533.21
02.04.12.03.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				9,221.78				
02.04.12.03.01.00	TARRAJEO CON IMPERMIABILIZANTE EN INTERIOR	m2	189.80	30.16	5,724.37			2,862.18	2,862.18
02.04.12.03.02.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	153.80	22.74	3,497.41			1,748.71	1,748.71
02.04.12.04.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				593.22				
02.04.12.04.01.00	BOMBA DE SUCCION VERTICAL MANUAL	pza	1.00	593.22	593.22			296.61	296.61
02.04.13.00.00.00	LECHO DE SECADO (02 UND)				101,706.97				
02.04.13.01.00.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,073.51				
02.04.13.01.01.00	SOLADO F'C=100 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS E=4"	m2	13.71	224.18	3,073.51			1,536.75	1,536.75
02.04.13.02.00.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				16,840.25				
02.04.13.02.01.00	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA ESTRUCTURAS	m3	26.66	319.91	8,528.80			4,264.40	4,264.40
02.04.13.02.02.00	ACERO fy=4200 Kg/cm2	kg	640.78	3.49	2,236.32			1,118.16	1,118.16
02.04.13.02.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	150.86	40.27	6,075.13			3,037.57	3,037.57
02.04.13.03.00.00	MATERIAL FILTRANTE				16,839.99				
02.04.13.03.01.00	MATERIAL FILTRANTE FINO	m3	36.74	19.38	712.02			356.01	356.01
02.04.13.03.02.00	MATERIAL FILTRANTE GRUESO	m3	17.22	19.25	331.49			165.74	165.74

02.04.13.03.03.00	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO C/MEZCLA	m2	114.80	137.60	15,796.48				7,898.24	7,898.24
02.04.13.04.00.00	RECUBRIMIENTO				26,104.28					
02.04.13.04.01.00	MURO INTERNO (4 cm)	m2	72.96	223.70	16,321.15				8,160.58	8,160.58
02.04.13.04.02.00	MURO EXTERNO (3 cm)	m2	25.60	180.26	4,614.66				2,307.33	2,307.33
02.04.13.04.03.00	MURO CARA (3cm)	m2	24.96	180.26	4,499.29				2,249.64	2,249.64
02.04.13.04.04.00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES MEZCLA 1:2 E=1.5CM	m2	24.96	26.81	669.18				334.59	334.59
02.04.13.05.00.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS				4,351.22					
02.04.13.05.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	21.50	113.32	2,436.38				1,218.19	1,218.19
02.04.13.05.02.00	ABRAZADERA PENDOLA - TUBERIA	und	4.00	19.61	78.44				39.22	39.22
02.04.13.05.03.00	CODO DE ACERO SCH 40 BRIDADO 8" x 90°	und	10.00	42.37	423.70				211.85	211.85
02.04.13.05.04.00	CODO DE ACERO SCH 40 BRIDADO 8" x 45°	und	4.00	42.37	169.48				84.74	84.74
02.04.13.05.05.00	TEE F*G° DN8"	und	2.00	0.31	0.62				0.31	0.31
02.04.13.05.06.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	12.00	103.55	1,242.60				621.30	621.30
02.04.13.06.00.00	TUBERIA PERFORADA				2,266.40					
02.04.13.06.01.00	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE - 40 P/EQ. 8" (200MM) INC. 1% DESP	m	20.00	113.32	2,266.40				1,133.20	1,133.20
02.04.13.07.00.00	COBERTURA DE CALMINA				32,231.32					
02.04.13.07.01.00	CARPINTERIA METALICA				4,128.00					
02.04.13.07.01.01	COLUMNETA METALICA DE 4" L=2.55m	und	16.00	258.00	4,128.00				2,064.00	2,064.00
02.04.13.07.02.00	COBERTURAS				28,103.32					
02.04.13.07.02.01	MADERA TORNILLO PARA COBERTURA	p2	500.00	5.23	2,615.00				1,307.50	1,307.50
02.04.13.07.02.02	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA 0.80X3.6M X0.2MM CON ESTRUCTURA DE MADERA	m2	185.40	111.70	20,709.18				10,354.59	10,354.59
02.04.13.07.02.03	CUMBRERA DE CALAMINA GALVANIZADA	m	21.60	22.56	487.30				243.65	243.65
02.04.13.07.02.04	CARTELA 0.25X0.20X3/4" ACERO INCLUYE PERNOS	und	16.00	19.16	306.56				153.28	153.28
02.04.13.07.02.05	CARTELA 0.25X0.15X3/4" ACERO INCLUYE PERNOS	und	16.00	19.16	306.56				153.28	153.28

02.04.13.07.02.06	CARTELA 0.50X0.30X3/4" ACERO INCLUYE PERNOS	und	96.00	19.16	1,839.36				919.68	919.68
02.04.13.07.02.07	CARTELA 0.50X0.20X3/4" ACERO INCLUYE PERNOS	und	96.00	19.16	1,839.36				919.68	919.68
02.04.14.00.00.00	RED DE INTERCONEXION				1,398.74					
02.04.14.01.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				506.35					
02.04.14.01.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQUINA A=0.60M H=1.20M TN	m	35.81	1.28	45.84				22.92	22.92
02.04.14.01.02.00	REFINE Y NIVELACION ZANJA A=0.60 M. TN	m	35.81	3.31	118.53				59.27	59.27
02.04.14.01.03.00	RELLENO COMPACTADO CON MAQUINA LIVIANA 0.60 x 1.20 m	m	35.81	4.72	169.02				84.51	84.51
02.04.14.01.04.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE(CARGUIO) DM=2.0Km	m3	35.81	4.83	172.96				86.48	86.48
02.04.14.02.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				892.39					
02.04.14.02.01.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB PVC UFL=6.00M P/DSG D= 200mm	m	35.81	24.92	892.39				446.19	446.19
02.04.15.00.00.00	BUZONES				5,651.92					
02.04.15.01.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				35.02					
03.14.01.01.00.00	EXCAVACION C/EQUIPO PARA BUZONES T NORMAL H<=1.50m	m3	4.45	7.87	35.02				17.51	17.51
02.04.15.02.00.00	CONSTRUCCION DE BUZONES				5,616.90					
03.14.02.01.00.00	DADOS DE ENTRADA Y SALIDA A BUZONES (F'C=175 KG/CM2)	und	9.00	241.40	2,172.60				1,086.30	1,086.30
03.14.02.02.00.00	BUZON TIPO I TERR.NORMAL E.D. C/CARG.+VOLQ.HASTA 1.50M	und	5.00	688.86	3,444.30				1,722.15	1,722.15
02.04.16.00.00.00	CASETA DE VIGILANCIA				55,471.37					
02.04.16.01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				196.15					
02.04.16.01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	119.68	0.48	57.45				28.72	28.72
02.04.16.01.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	m2	46.08	3.01	138.70				69.35	69.35
02.04.16.02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS				983.01					
02.04.16.02.01.00	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TIERRA (LAMPY Y PICO)	m3	14.12	47.24	667.03				333.51	333.51
02.04.16.02.02.00	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m	35.84	2.92	104.65				52.33	52.33
02.04.16.02.03.00	RELLENO COMPACTADO A MANO CON MATERIAL PROPIO	m3	6.88	29.52	203.10				101.55	101.55

02.04.16.02.04.00	ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO	m3	9.05	0.91	8.24				4.12	4.12
02.04.16.03.00.00	CONCRETO SIMPLE				4,156.66					
02.04.16.03.01.00	CONCRETO F'C=175 KG/CM2-30%PG PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	8.60	247.99	2,132.71				1,066.36	1,066.36
02.04.16.03.02.00	CONCRETO F'C=175 KG/CM2-25%PG PARA SOBRECIMIENTO	m3	1.81	284.51	514.96				257.48	257.48
02.04.16.03.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	28.98	21.81	632.05				316.03	316.03
02.04.16.03.04.00	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA VEREDAS	m3	2.39	300.63	718.51				359.25	359.25
02.04.16.03.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA	m2	3.28	48.30	158.42				79.21	79.21
02.04.16.04.00.00	CONCRETO ARMADO				14,366.85					
02.04.16.04.01.00	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m3	2.00	340.24	680.48				340.24	340.24
02.04.16.04.02.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	27.53	51.98	1,431.01				715.50	715.50
02.04.16.04.03.00	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	kg	386.48	3.25	1,256.06				628.03	628.03
02.04.16.04.04.00	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m3	2.42	290.98	704.17				352.09	352.09
02.04.16.04.05.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	m2	6.27	70.91	444.61				222.30	222.30
02.04.16.04.06.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	874.70	3.82	3,341.35				1,670.68	1,670.68
02.04.16.04.07.00	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS F'C=210 KG/CM2	m3	4.34	286.04	1,241.41				620.71	620.71
02.04.16.04.08.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO	m2	64.91	66.19	4,296.39				2,148.20	2,148.20
02.04.16.04.09.00	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	259.52	3.82	991.37				495.68	495.68
02.04.16.05.00.00	ALBANILERIA				3,515.01					
02.04.16.05.01.00	MURO DE SOGA LADRILLO CON CEMENTO-ARENA	m2	57.51	61.12	3,515.01				1,757.51	1,757.51
02.04.16.06.00.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				7,694.20					
02.04.16.06.01.00	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR MEZCLA 1:4 X 1.5 CM	m2	89.82	22.74	2,042.51				1,021.25	1,021.25
02.04.16.06.02.00	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A	m2	46.04	25.26	1,162.97				581.49	581.49
02.04.16.06.03.00	VESTIDURA DE DERRAMES	m	77.18	37.83	2,919.72				1,459.86	1,459.86
02.04.16.06.04.00	EJECUCION DE BRUÑAS	m	147.74	10.62	1,569.00				784.50	784.50
02.04.16.07.00.00	CIELORRASOS				3,216.38					

02.04.16.07.01.00	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA.	m2	56.25	57.18	3,216.38				1,608.19	1,608.19
02.04.16.08.00.00	PISOS Y PAVIMENTOS				7,571.08					
02.04.16.08.01.00	CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m2	28.45	233.87	6,653.60				3,326.80	3,326.80
02.04.16.08.02.00	PISOS DE CONCRETO SIN COLOREAR ACABADO FROTACHADO E=1.5 CMTS	m2	24.80	28.60	709.28				354.64	354.64
02.04.16.08.03.00	PISOS DE CERAMICA ANTIDESLIZANTE 30 x 30 CM.	m2	3.65	57.04	208.20				104.10	104.10
02.04.16.09.00.00	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				586.57					
02.04.16.09.01.00	ZOCALO DE MAYOLICA 0.20 x 0.30 MEZCLA 1:4 C:A ESP=2 CM	m2	13.22	44.37	586.57				293.29	293.29
02.04.16.10.00.00	CARPINTERIA DE MADERA				8,109.06					
02.04.16.10.01.00	PUERTAS DE MADERA TABLEROS REBAJADOS DE 4.5 MM. DE CEDRO	m2	3.00	1,541.82	4,625.46				2,312.73	2,312.73
02.04.16.10.02.00	VENTANA DE MADERA CON VIDRIO	m2	6.00	580.60	3,483.60				1,741.80	1,741.80
02.04.16.11.00.00	CERRAJERIA				886.69					
02.04.16.11.01.00	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	6.00	124.25	745.50				372.75	372.75
02.04.16.11.02.00	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	2.00	8.47	16.94				8.47	8.47
02.04.16.11.03.00	CERRADURA PTA.BAÑO SEG.INT.PER.MANIJ.CERRAD.GOAL 42 NP BAÑO	pza	1.00	124.25	124.25				62.13	62.13
02.04.16.12.00.00	PINTURA				2,602.11					
02.04.16.12.01.00	PINTURA ESMALTE EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	96.38	16.78	1,617.26				808.63	808.63
02.04.16.12.02.00	PINTURA VINILICA EN CIELO RASO 2 MANOS	m2	62.93	15.65	984.85				492.43	492.43
02.04.16.13.00.00	SISTEMA DE AGUA FRIA				493.13					
02.04.16.13.01.00	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	3.00	21.13	63.39				31.70	31.70
02.04.16.13.02.00	TUBERIA PVC SAP DE 1/2"	m	17.00	4.58	77.86				38.93	38.93

02.04.16.13.03.00	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA DE 1/2"	und	1.00	8.47	8.47				4.24	4.24
02.04.16.13.04.00	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DE 1/2"	und	1.00	343.41	343.41				171.71	171.71
02.04.16.14.00.00	SISTEMA DE DESAGUE				371.47					
02.04.16.14.01.00	SALIDA DE DESAGUE	pto	3.00	29.19	87.57				43.79	43.79
02.04.16.14.02.00	SALIDA DE VENTILACION	pto	1.00	25.90	25.90				12.95	12.95
02.04.16.14.03.00	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	6.00	7.67	46.02				23.01	23.01
02.04.16.14.04.00	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	15.70	0.83	13.03				6.52	6.52
02.04.16.14.05.00	CODO PVC SAL 4"x45°	pza	1.00	8.51	8.51				4.26	4.26
02.04.16.14.06.00	CODO PVC SAL 4"x90°	pza	1.00	4.52	4.52				2.26	2.26
02.04.16.14.07.00	CODO PVC SAL 2"x45°	pza	2.00	4.31	8.62				4.31	4.31
02.04.16.14.08.00	CODO PVC SAL 2"x90°	pza	2.00	4.52	9.04				4.52	4.52
02.04.16.14.09.00	TEE PVC SAL 4" x 4"	pza	1.00	8.51	8.51				4.26	4.26
02.04.16.14.10.00	YEE PVC SAL 4" x 4"	pza	1.00	4.28	4.28				2.14	2.14
02.04.16.14.11.00	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	1.00	132.59	132.59				66.30	66.30
02.04.16.14.12.00	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	1.00	14.40	14.40				7.20	7.20
02.04.16.14.13.00	SUMIDEROS DE 2"	pza	2.00	4.24	8.48				4.24	4.24
02.04.16.15.00.00	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				131.33					
02.04.16.15.01.00	LAVATORIOS DE PEDESTAL BLANCO	pza	1.00	42.37	42.37				21.19	21.19
02.04.16.15.02.00	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	1.00	63.55	63.55				31.78	31.78
02.04.16.15.03.00	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCL.ACCESORIOS	und	1.00	16.94	16.94				8.47	8.47
02.04.16.15.04.00	PAPELERA DE LOSA Y BARRA PLASTICA, COLOR BLANCO	und	1.00	8.47	8.47				4.24	4.24
02.04.16.16.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS				321.68					
02.04.16.16.01.00	SALIDA TOMACORR.+CT C/AWG TW 2.5MM(14)+D PVC SAP 19MM(3/4")	pto	6.00	39.33	235.98				117.99	117.99
02.04.16.16.02.00	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ	pto	2.00	42.85	85.70				42.85	42.85
02.04.16.17.00.00	ARTEFACTOS ELECTRICOS				148.30					

02.04.16.17.01.00	FLUORESCENTE RECTO ISPE 1 X 40 W INCLUYENDO EQUIPO Y PANTALL	pza	5.00	29.66	148.30					74.15	74.15
02.04.16.18.00.00	TABLEROS				101.69						
02.04.16.18.01.00	TABLERO ELECTRICO GAB.METALICO P/DISTRIBUCION DE 3 CIRCUITOS	und	1.00	101.69	101.69					50.85	50.85
02.04.17.00.00.00	CERCO PERIMETRICO				48,604.21						
02.04.17.01.00.00	POSTES CADA 1.5M DE 2.85M	und	132.00	15.89	2,097.48					1,048.74	1,048.74
02.04.17.02.00.00	CONCRETO FC=140 KG/CM2	m3	37.00	242.53	8,973.61					4,486.81	4,486.81
02.04.17.03.00.00	CONSTRUCCION DEL PORTON DE ACCESO	und	1.00	579.12	579.12					289.56	289.56
02.04.17.04.00.00	CERCO PERIMETRICO C/ALAMBRE DE PUAS H= 2.00 M (hilera c/20 cm)	m	1,800.00	20.53	36,954.00					18,477.00	18,477.00
03.00.00.00.00.00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				41,402.37						
03.01.00.00.00.00	PLAN DE CAPACITACION PARA LA GESTION DEL SERVICIO				5,084.70						
03.01.01.00.00.00	Generación y producción de material audiovisual	GLB	1.00	1,271.18	1,271.18					635.59	635.59
03.01.02.00.00.00	Capacitaciones a la comunidad	TALLER	3.00	211.86	635.58					317.79	317.79
03.01.03.00.00.00	Reuniones de coordinación	GLB	1.00	211.86	211.86					105.93	105.93
03.01.04.00.00.00	Instalación de buzones de observación y sugerencias	ACCION	2.00	1,271.18	2,542.36					1,271.18	1,271.18
03.01.05.00.00.00	Talleres participativos	ACCION	2.00	211.86	423.72					211.86	211.86
03.02.00.00.00.00	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS				8,278.80						
03.02.01.00.00.00	CONTENEDORES PARA RECOLECCION DE RESIDUOS	und	21.00	186.42	3,914.82					1,957.41	1,957.41
03.02.02.00.00.00	CONTENEDORES PARA RECOLECCION DE ACEITES Y LUBRICANTES	und	20.00	186.42	3,728.40					1,864.20	1,864.20
03.02.03.00.00.00	Capacitaciones en Manejo de Residuos Solidos	TALLER	3.00	211.86	635.58					317.79	317.79
03.02.04.00.00.00	PROGRAMA DE PREVENCION, MITIGACION REMEDIACION Y COMPENSACION				22,811.79						
03.02.04.01.00.00	Reforestación de áreas intervenidas (PTAR 1 y 2)	HA	2.00	3,960.32	7,920.64					3,960.32	3,960.32
03.02.04.02.00.00	Protección de zonas sensibles - MURO SECO DE PIEDRA	HA	1.00	1,223.66	1,223.66					611.83	611.83
03.02.04.03.00.00	SEÑALIZACIONES-DESVIOS EN VIA DE GRAN TRANSITO	und	3.00	742.29	2,226.87					1,113.44	1,113.44

03.02.04.04.00.00	Control de Particulas y ruidos	ACCION	9.00	1,271.18	11,440.62				5,720.31	5,720.31
03.02.05.00.00.00	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				5,227.08					
03.02.05.01.00.00	MONITOREO AMBIENTAL	mes	2.00	2,613.54	5,227.08				2,613.54	2,613.54
04.00.00.00.00.00	CAPACITACION EN EDUCACION SANITARIA				846.16					
04.01.00.00.00.00	CAPACITACION A LA POBLACION				423.08					
04.01.01.00.00.00	TALLER EN IMPORTANCIA DEL AGUA	GLB	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
04.01.02.00.00.00	TALLER DE USOS DEL AGUA	GLB	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
04.02.00.00.00.00	CAPACITACION A LOS ESTUDIANTES				423.08					
04.02.01.00.00.00	TALLER EN IMPORTANCIA DEL AGUA	GLB	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
04.02.02.00.00.00	TALLER DE USOS DEL AGUA	GLB	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
05.00.00.00.00.00	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES				46,204.03					
05.01.00.00.00.00	CAPACIDADES DE ORGANIZACION				5,288.50					
05.01.01.00.00.00	CONFORMACION DE JUNTA DE USUARIOS	TALLER	5.00	211.54	1,057.70				528.85	528.85
05.01.02.00.00.00	CONFORMACION DE ROLES DE PROTECCION	TALLER	5.00	211.54	1,057.70				528.85	528.85
05.01.03.00.00.00	CONFORMACION DE TARIFAS DE COBRANZA	TALLER	5.00	211.54	1,057.70				528.85	528.85
05.01.04.00.00.00	CAPACITACION EN GESTION ADMINISTRATIVA	TALLER	5.00	211.54	1,057.70				528.85	528.85
05.01.05.00.00.00	CAPACITACION EN GESTIONEN RECURSOS HUMANOS	TALLER	5.00	211.54	1,057.70				528.85	528.85
05.02.00.00.00.00	CAPACIDADES DE OPERACION				423.08					
05.02.01.00.00.00	CONFORMACION DE ROLES DE OPERACION	TALLER	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
05.02.02.00.00.00	CONFORMACION DE ROLES DE MANTENIMIENTO	TALLER	1.00	211.54	211.54				105.77	105.77
05.02.03.00.00.00	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				40,492.45					
05.02.03.01.00.00	ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00				5,000.00	5,000.00
05.02.03.02.00.00	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00	28,150.00	28,150.00				14,075.00	14,075.00
05.02.03.03.00.00	PAGOS AL MINISTERIO DE CULTURA	GLB	1.00	2,342.45	2,342.45				1,171.23	1,171.23

Anexo 05: Especificaciones Técnicas de las partidas usadas en la investigación.

MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL DISTRITO DE MUQUI – JAUJA - JUNÍN

2.1. REDES DE RECOLECCIÓN:

2.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

- 2.1.2.1. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.20m TN:
- 2.1.2.2. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.60m H=1.50m TN:
- 2.1.2.3. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.70m H=2.00m TN:
- 2.1.2.4. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.80m H=1.50m TN:
- 2.1.2.5. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.00m TN:
- 2.1.2.6. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=3.50m TN:
- 2.1.2.7. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.00m TN:
- 2.1.2.8. Excavación de zanjas c/maquinaria A=0.90m H=4.50m TN:

Descripción:

La excavación en corte abierto será hecha a máquina, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones. Como regla general no debe procederse a cavar las zanjas con demasiada anticipación al trabajo de colocación de la tubería.

Es importante tener en cuenta que la dirección de la instalación de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad necesaria que se debe tener en el alineamiento y la nivelación. La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones y el ángulo de reposo del material) y su densidad a fin de concretar la adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico. En caso de realizarse los trabajos de excavación en épocas de lluvia, cabe la posibilidad de tener que efectuar entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes.

Unidad de Medición:

Esta partida se medirá en metros lineales (m) de zanja para tendido de tubería, según lo indicado en los planos y aceptados por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

2.1.2.9. Refine y nivelación de zanja A=0.60m TN:

Descripción:

El refine consiste en el perfilado, tanto de las paredes, como el fondo, teniendo cuidado que no se presente protuberancias rocosas.

MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL DISTRITO DE MUQUI –
JAUJA - JUNÍN

Unidad de Medición:

Esta partida se medirá en metros lineales (m) de zanja nivelada, según lo indicado en los planos y aceptados por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

2.1.2.10. Cama de arena gruesa E=0.10m

Descripción:

El fondo del terreno se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto aumentado con el espesor de 0.10m para la cama de apoyo; el fondo deberá quedar seco y firme.

Unidad de Medición:

Esta partida se medirá en metros lineales (m) de conformación de cama de arena gruesa de e=0.10m, según lo indicado en los planos y aceptados por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

2.1.2.11. Cama de material granular E=0.20m

Descripción:

El fondo del terreno se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto aumentado con el espesor de 0.20m para la cama de apoyo; el fondo deberá quedar seco y firme.

Unidad de Medición:

Esta partida se medirá en metros lineales (m) de conformación de cama de material granular de e=0.20m, según lo indicado en los planos y aceptados por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago:

MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL DISTRITO DE MUQUI –
JAUJA - JUNÍN

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

2.1.2.12. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.60 x 1.20m

2.1.2.13. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.60 x 1.50m

2.1.2.14. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.70 x 2.00m

2.1.2.15. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.80 x 2.50m

2.1.2.16. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.90 x 3.00m

2.1.2.17. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.90 x 3.50m

2.1.2.18. Relleno compactado con maquinaria liviana 0.90 x 4.00m

2.1.2.19. Relleno compactado de zanjas hasta 4.50m

Descripción:

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el relleno compactado con material seleccionado en capas de espesor compactado no mayor de 20 cm. de manera igual rellenar los espacios existentes entre las estructuras terminadas y el terreno natural hasta alcanzar las cotas exigidas de acuerdo a lo indicado en los planos o lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente posible después de la instalación de la tubería; y seguir el tendido del colector tan cerca como sea posible. Esto protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impacten al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento o flote de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

El relleno de la tubería PVC debe ser efectuado conforme a las recomendaciones del proyectista y Teniendo en cuentas las precauciones siguientes: El relleno deberá ser ejecutado en tres etapas distintas: Relleno lateral. Relleno Superior. Relleno Final.

Los propósitos básicos para los rellenos lateral y superior son:

- 1.- Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado.
- 2.- Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo tajen en conjunto para soportar las cargas de diseño.

Unidad de Medición:

Esta partida se medirá en metros lineales (m) de zanja rellena y compactada, según lo indicado en los planos y aceptados por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m), de acuerdo a los planos y la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.