

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



Aplicación del PMBOK en la construcción del sistema de agua potable
para mejorar la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Jim Smith Moya Torres

ASESOR

Jorge Luis Canta Honores

Tarma, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	JIM SMITH
Apellidos	MOYA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	70179099
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	JORGE LUIS
Apellidos	CANTA HONORES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	10743048
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-9232-1359

Datos del Jurado**Datos del presidente del jurado**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos del tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	

Datos de la obra

Materia*	Gestión, planificación, integración, adquisiciones, calidad
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01
Idioma (Normal ISO 639-3)	SPA - español
Tipo de trabajo de investigación	Trabajo de Suficiencia Profesional
País de publicación	PE - PERÚ
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	Ingeniero Civil
Grado académico o título profesional	Título Profesional
Nombre del programa	Ingeniería Civil
Código del programa Consultar el listado: enlace	732016

*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

FACULTAD DE INGENIERÍA

ACTA N° 029-2024-UCSS-FI/TPICIV

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Los Olivos, 29 de febrero de 2024

Siendo el día martes 29 de febrero de 2024, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

Aplicación del PMBOK en la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Tarma:

MOYA TORRES, JIM SMITH

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

LOPEZ SILVA, MAIQUEL
FLORES LOAYZA, JULIA ELENA

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

APROBADO

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller MOYA TORRES, JIM SMITH el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



Dr. LOPEZ SILVA, MAIQUEL
Evaluador especialista 1



Mg. FLORES LOAYZA, JULIA ELENA
Evaluador especialista 2

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Los Olivos, 27 de enero de 2024

Señor

Manuel Ismael Laurencio Luna

Coordinador del Programa de Estudios de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que el informe de trabajo de suficiencia profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Aplicación del PMBOK en la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin”**, presentado por MOYA TORRES, JIM SMITH con código 2015200592 y DNI: 70179099 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser evaluado y calificado por la comisión evaluadora de especialistas.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 10 %**.* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Jorge Luis Canta Honores

DNI N°: 10743048

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9232-1359>

Facultad de Ingeniería - UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue aplicar el enfoque PMBOK en la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin. Se utilizó grupos de procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre del proyecto para conocer la estructura del proyecto. Se realizó la gestión de la adquisición de los materiales, estableciendo parámetros y normas para la compra de cada recurso. Además, se abarcó la gestión de la calidad del proceso constructivo, verificando el cumplimiento de los lineamientos, normas y leyes de calidad para el consumo del agua. Dentro de la investigación se realizó bajo una planificación estructurada para llevar a cabo la ejecución, en donde se realizaron ensayos de diseño de mezclas y rotura de probetas y verificar la calidad de la estructura construida. Se concluyó que, la investigación brindó una información relevante porque con la aplicación de la Guía PMBOK se realizó el proyecto de forma eficiente teniendo en cuenta cada partida del proceso constructivo.

Palabras clave: Gestión, planificación, integración, adquisiciones, calidad

Abstract

The objective of this research was to apply the PMBOK approach in the construction of the drinking water system to improve the quality of the resource for the benefit of the Nahuin Annex. Process groups of initiation, planning, execution, monitoring and control, and project closure were used to understand the structure of the project. The management of the acquisition of materials was carried out, establishing parameters and standards for the purchase of each resource. In addition, the quality management of the construction process was covered, verifying compliance with the quality guidelines, standards and laws for water consumption. Within the investigation, it was carried out under a structured planning to carry out the execution, where mix design tests and test tube breakage were carried out and verify the quality of the built structure. It was concluded that the research provided relevant information because with the application of the PMBOK Guide the project was carried out efficiently taking into account each item of the construction process.

Keywords: Management, planning, integration, procurement, quality

Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Tabla de Contenido.....	3
Índice de Tabla	7
Índice de Figura.....	9
 INTRODUCCIÓN	 12
 TRAYECTORIA DEL AUTOR.....	 15
Descripción de la Empresa.....	15
Organigrama de la Empresa.....	16
Áreas y funciones desempeñadas.....	18
Experiencia profesional realizada en la organización.....	19
 PROBLEMÁTICA	 22
Planteamiento del Problema	22
Definición del problema	24
Problema general	25
Problema secundario.....	25
Objetivo General.....	25
Objetivos específicos	25

Justificación	26
Justificación teórica	26
Justificación practica.....	27
Justificación social	28
Alcances y limitaciones	28
MARCO TEÓRICO.....	31
Antecedentes	31
Antecedentes Internacionales.....	31
Antecedentes Nacionales	32
Bases Teóricas	34
Definición de términos básicos.....	40
PROPUESTA DE SOLUCIÓN	42
Metodología de la solución.....	42
Gestión de la integración del proyecto.....	42
Acta constitución del proyecto.....	42
Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	43
Gestionar el conocimiento del proyecto	44
Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	45
Realizar el control integrado de cambios.....	46
Cerrar el proyecto o fase	47

Gestión de las adquisiciones del proyecto	48
Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto	48
Efectuar las adquisiciones.....	48
Controlar las adquisiciones.....	52
Gestión de la calidad del proyecto	52
Planificar la gestión de la calidad	53
Gestionar la calidad.....	54
Controlar la calidad.....	55
Desarrollo de solución mediante el Proceso de integración del PMBOK	59
Desarrollo de Acta de constitución del proyecto	59
Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	62
Gestionar el conocimiento del proyecto	79
Monitoreo y control	82
Control integrado de cambios	97
Cerrar el proyecto	98
Gestión de adquisiciones del proyecto.....	99
Plan de gestión de adquisiciones del proyecto.....	99
Efectuar las adquisiciones.....	103
Control de las adquisiciones	117
Gestión de la calidad.....	125
Planificación de la calidad	125
Gestionar la calidad.....	131

Control de la calidad	134
Factibilidad técnica - operativa.....	144
Inversión	145
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	147
Análisis Costos - beneficio	147
APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN	150
Aporte al consorcio libra.....	150
CONCLUSIONES	152
RECOMENDACIONES.....	154
REFERENCIAS.....	156
ANEXOS	161

Índice de Tabla

Tabla 1 Ubicación geográfica del centro poblado de Nahuin.....	29
Tabla 2 Formato de evaluación de proveedores	51
Tabla 3 Formato de evaluación de proveedores en propuesta económica.....	52
Tabla 4 Métricas de calidad de captaciones.....	57
Tabla 5 Métricas de calidad del reservorio	58
Tabla 6 Acta de constitución del proyecto de agua potable.....	59
Tabla 7 Procesos dentro del proyecto	70
Tabla 8 Fechas estipuladas dentro del proyecto a ejecutarse.....	73
Tabla 9 Costes reales del mes de Agosto.....	74
Tabla 10 Datos de avance de obra de mes de agosto programado vs ejecutado.....	72
Tabla 11 Costes reales del mes de setiembre.....	78
Tabla 12 Datos de avance de obra de mes de Setiembre	77
Tabla 13 Costes reales del mes de Octubre	78
Tabla 14 Datos de avance de obra de mes de Octubre	77
Tabla 15 Costes reales del mes de Noviembre	78
Tabla 16 Datos de avance de obra de mes de noviembre	77
Tabla 17 Valor ganado durante la ejecución de la obra.....	95
Tabla 18 Formato de TDR de tuberías de PVC	105
Tabla 19 Cuadro de resumen de insumos del proyecto	110
Tabla 20 Requisitos mínimos Empresa nicol.....	111
Tabla 21 Requisitos mínimos Empresa Tubos Center	112

Tabla 22 Requisitos mínimos empresa Promart	112
Tabla 23 Evaluación de proveedores de las adquisiciones	113
Tabla 24 Criterio de evaluación de proveedores del proyecto.....	114
Tabla 25 Compra de adquisiciones y selección de proveedores.....	115
Tabla 26 Fechas de ingreso de las adquisiciones.....	117
Tabla 27 Valor ganado de adquisiciones	120
Tabla 28 Chdeklis de adquisiciones.....	123
Tabla 29 Monto de ejecución vs monto de planificación	124
Tabla 30 Registro de riesgos durante la ejecución.....	127
Tabla 31 Procedimientos de control de construcción	129
Tabla 32 Prueba de evaluación de entregables y su cumplimiento con las normas	136
Tabla 33 Lista de verificación de conexiones domiciliarias.....	137
Tabla 34 Control de entregables de obra	139
Tabla 35 Encuesta de control de calidad	141
Tabla 36 Resultado de varianza individual.....	143
Tabla 37 Resultados de cálculo de método de alfa cronbach	143
Tabla 38 Cuadro de los recursos empleados factibilidad técnica	144
Tabla 39 Cuadro de recursos y análisis de la factibilidad operativa.....	144
Tabla 40 Cuadro de inversión de los gastos incurridos.....	145
Tabla 41 Cuadro de ejecución de gastos.....	148
Tabla 42 Retención de fondo de garantía	149

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa Works Lov E.I.R.L	96
Figura 2 Cuadro de valores dentro de la Empresa	18
Figura 3 Localización geográfica del centro poblado de Nahuin	30
Figura 4 Proceso de direccion de proyectos	36
Figura 5 Áreas de conocimiento del PMBOK	37
Figura 6 Diagrama de flujo de acta de constitución del proyecto.....	43
Figura 7 Diagrama de flujo de acta de constitución del proyecto.....	44
Figura 8 Diagrama de datos para gestionar el conocimiento del proyecto	45
Figura 9 Diagrama de flujos para monitorear y controlar el trabajo del proyecto.....	46
Figura 10 Diagrama de flujo de control integrado de cambios.....	47
Figura 11 Diagrama de flujo para efectuar las adquisiciones	49
Figura 12 Diagrama de flujo de control de adquisiciones	52
Figura 13 Diagrama de flujo de planificar la gestion de la calidad	53
Figura 14 Diagrama de flujo de gestionar la calidad	54
Figura 15 Diagrama de causa efecto Ishikawua	55
Figura 16 Diagrama de flujo de para controlar la calidad	56
Figura 17 Mapa conceptual de estructura de factor ambiental de la empresa	64
Figura 18 Curva s mes del mes de agosto.....	77
Figura 19 Curva S de mes de setiembre programado vs ejecutado	77
Figura 20 Curva s de mes de octubre programado vs ejecutado.....	77
Figura 21 Curva s de mes de noviembre programado vs ejecutado	77

Figura 22 Conexión tipo trampa para los domicilios con fuerte pendiente	79
Figura 23 Reuniones ICE de las autoridades involucradas.....	82
Figura 24 Cronograma real ejecutado agosto	83
Figura 25 Cronograma WBS del mes de setiembre.....	84
Figura 26 Cronograma WBS del mes de octubre	85
Figura 27 Cronograma WBS mes de noviembre	86
Figura 28 Valor ganado del proyecto	96
Figura 29 Finalización de un proyecto.....	99
Figura 30 Diagrama de flujo del proceso de adquisiciones a emplear	101
Figura 31 Proceso de selección de proveedores	102
Figura 32 Diagrama para efectuar las adquisiciones	103
Figura 33 Flujograma de adquisiciones de tuberías pvc.....	104
Figura 34 Requisitos mínimos de las empresas	112
Figura 35 Diagrama de control en función a la integración.....	118
Figura 36 Gráfico de valor ganado de adquisiciones.....	122
Figura 37 Control financiero de la gestión de las adquisiciones	125
Figura 38 Diagrama de planificación de calidad a emplear.....	126
Figura 39 Circulo de deming	127
Figura 40 Organigrama de control de calidad de los interesados	129
Figura 41 Costos de calidad.....	131
Figura 42 Diagrama de gestión de la calidad a aplicar	132
Figura 43 Causa efecto de gestión de la calidad.....	134
Figura 44 Diagrama de control de calidad.....	135

Figura 45 Conformidad de la población con el proyecto.....	142
--	-----

Introducción

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como propósito la aplicación del PMBOK en la construcción del sistema de agua potable aplicando las buenas prácticas de la guía. El proyecto contempla los trabajos de construcción de un reservorio de 10m³, cámaras de reunión, cámaras de distribución, cámara rompe presión, cajas de válvulas de control y purga. Los cuales fueron ejecutados en campo, también las instalaciones de las válvulas de control y el tendido de las redes de distribución, que brinda el recurso necesario y generar una mejor calidad de vida a las personas del centro poblado de Nahuin, asegurando que el agua sea limpia, saludable y tratada para su consumo. Durante el proceso de ejecución se realizará una nueva conexión domiciliaria en algunos sectores que beneficiará a la parte afectada durante el proceso constructivo, según Silvia (2021) “En su propuesta de su investigación busca proporcionar solución a base de su construcción del sistema de agua para reducir la carencia de agua potable” (p.2). También se procederá a suministrar las diversas variaciones en la red, cambios de ubicación del reservorio, y propuestas de implementación de un nuevo reservorio Rotoplas de 5m³ para un buen funcionamiento de la red de distribución. Se proporcionará los problemas suscitados en obra que ayudarán a futuras construcciones a tomar medidas necesarias antes de iniciar un proyecto de agua potable, López y Gonzáles (2021) “refiere que con su aplicación de sistema de abastecimiento de agua potable mejorará considerablemente la conducción y distribución del recurso” (p.3).

La importancia de la investigación es brindar a cada poblador del centro poblado de Nahuin cuenta con el agua potable siendo un recurso necesario y vital para la vida. Se establecerá una distribución de agua de forma equitativa a cada vivienda satisfaciendo la demanda de cada poblador. Esta obra dentro del proyecto existe fuertes pendientes que varían de 6% a un 80%.

Tienen algunas partes con accesos limitados y generan la falta del recurso, mayormente se tienen estas condiciones en los anexos y centros poblados que se encuentran lejos de los distritos. Según Alcántara y Briones (2019) “afirma que las pendientes en las diferentes poblaciones varían según la altitud y su vía de acceso” (p.60). El cual hace que las captaciones se encuentran a distancias lejanas del mismo pueblo y con el pasar de los años las captaciones, cámaras rompe presión, las redes principales, secundarias y el reservorio de 3 m³, no tenían las estructuras adecuadas para abastecer a toda la población. Las obras de arte no estaban aptas, y el recurso del agua no era lo ideal porque no era limpia, adecuada, ni saludable para el consumo de las personas. Se encontró insectos, bacterias dentro de estas construcciones el cual era perjudicial para el que lo consumía. Sánchez, (2020) hace referencia que, “el agua se consume en grandes cantidades y hay microorganismos patógenos que pueden provocar disenterías, hepatitis y diversas enfermedades, se ve la importancia de aplicar un buen tratamiento para el consumo del recurso” (p.19).

Referente a la necesidad requerida por la población se facilitó la solución de realizar una nueva construcción mediante la aplicación de la Guía del PMBOK a todo el sistema que contempla un proyecto de agua potable, enfocando en el proceso de integración, la gestión de las adquisiciones de los recursos, y la gestión de la calidad en todo de sistema constructivo verificando que cada proceso contemple los lineamientos de calidad constructiva, para mejorar todo el sistema y brindar un agua limpia y saludable para el consumo de los pobladores y niños. Se detallará lo que contemplará el proyecto donde se construirá un reservorio de 10m³, 3 captaciones, 1 cámara de distribución, 1 cámaras de reunión, 5 cámaras rompen presión, 2475.08 ml de red de distribuciones, 3 válvulas de aire, 3 válvulas de purga, 9 válvulas de control y con ello el funcionamiento óptimo, y generar ese bienestar a los pobladores que necesitan de esta estructura para disponer del recurso del agua y brindar un calidad de vida a los pobladores, con la

construcción del sistema de agua potable. Julca y Maza (2020) “Aduce la importancia de contemplar con el conjunto de obras, captar, conducir, almacenar y distribuir para el adecuado funcionamiento y favoreciendo a la población con su construcción”. Por otro lado, la gestión a nuevas tuberías y accesorios, a un reservorio Rotoplas y cumplir con el objetivo del proyecto de suministrar el agua potable a cada vivienda.

Mediante la construcción del sistema de agua potable, se realizaron modificaciones, implementaciones, adquisiciones y distintos procesos que generaron a costa en un mal diseño establecido en el expediente técnico, ello generó inestabilidad y retraso dentro de la ejecución.

La solución planteada se procedió a realizar cambios y solucionar los problemas suscitados, uno de ellos es ubicar el reservorio que se realizó un nuevo trazo y replanteo en otra área con mayor estabilidad y que soporte la carga que establecerá esta construcción. Se facilitará seguimiento y control a la gestión de adquisiciones para determinar los recursos que se necesitará para las conexiones domiciliarias mediante la red de conducción establecida en campo, el cual se colocó previo análisis del funcionamiento en cada vivienda, viendo una pendiente mínima para que el sistema funcione óptimamente por las diferentes conexiones estipuladas en el proyecto. Por ello, Gutiérrez y Huamani (2019) reafirman que todos los componentes y estructuras deben contemplarse de manera adecuada y satisfactoria, con agua constante, eficiente y de calidad (p.38). Por otro lado, la falta del recurso del agua se estableció la colocación de un reservorio faltante en zona céntrica del pueblo, se procuró solución mediante el proceso de adquisición de un nuevo reservorio de 5m^3 (Rotoplas), para el buen funcionamiento a toda la red céntrica del centro poblado de Nahuin y no existan problemas de escases de agua.

Trayectoria del Autor

Descripción de la Empresa

La empresa denominada Diseño y Construcción Works Lov E.I.R.L asociada a otra empresa conformaron el “Consortio Libra”, con RUC 20600793552. Es una empresa que se encuentra encaminada en el sector de la construcción en ejecuciones de obras, infraestructuras viales, saneamiento agua y desagüe, construcción de edificaciones, obras de riego entre otros. La empresa se encuentra ubicada en Av. Uruguay N°140 San Jerónimo de Tunan, Provincia de Huancayo -Departamento de Junín. El inicio de sus actividades dentro de la industria de la construcción fue el en 01 de agosto del 2018.

Nombre de la empresa	: Diseño y Construcción Works Lov E.I.R.L
Gerente General	: Ing. Noel Máximo Lovaton Muñoz
Ruc	: 20600796552
Estado actual	: Activo
Condición	: Habido
Tipo de sociedad	: Empresa Individual de Resp. LTDA
Fecha de inscripción	: 26 de Julio del 2018
Fecha de inicio de labores	: 01 de agosto del 2018

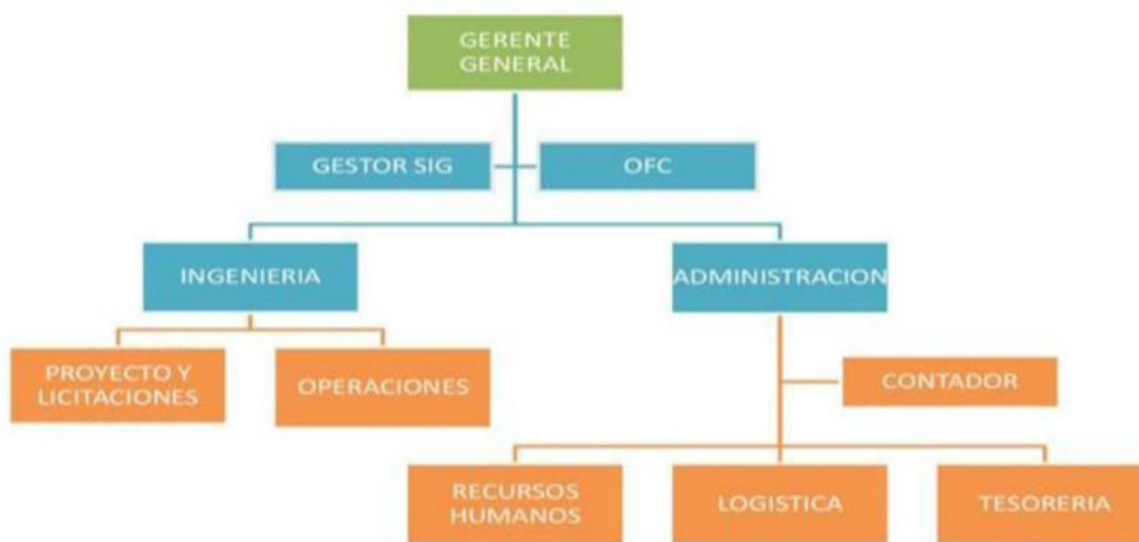
El “Consortio Libra”, quien resultó ganador en la licitación para la ejecución de la obra “Instalación, ampliación y mejoramiento de agua potable del anexo de Nahuin, Distrito de Palca – Tarma - Junín”, de la Municipalidad Distrital de Palca. Después se procedió a realizar el contrato N°002-2022/MDP; a 12 días del mes de agosto del 2022, por el monto contractual de S/.491,257.02 (Cuatrocientos noventa y uno mil doscientos cincuenta y siete con 02/100 soles) incluido IGV, en un plazo establecido de 90 días calendarios. Se procedió con la entrega del terreno el 19 de agosto

del 2022, el inicio de plazo contractual fue el 22 de agosto del 2022, y mediante la resolución de ampliación de plazo R.A. N°384-2022-ALC/MDP se incrementó 11 días más a la ejecución de la obra, culminando el 30 de noviembre del 2022.

Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de la empresa Works Lov E.I.R.L



Dentro de la estructura de la empresa se laboró en el área de ingeniería, dentro de proyectos y licitaciones el cual se me direccionó específicamente a formar parte de la obra de agua potable para su ejecución.

Misión

El 10 de octubre del año 2015 se constituyó la empresa Diseño & Construcción WORKS LOV E.I.R.L. Desde ese momento, esta empresa originada en la Ciudad de Huancayo - Perú, se encamina en el mundo de la construcción conformado con el 100% de capital peruano.

La empresa fue creado para el desarrollo de la región centro y a nivel nacional, brindando una ejecución de calidad en proyectos de infraestructuras viales, saneamientos de agua y desagüe, construcción de edificaciones, colegios, losa deportivas, infraestructura de canal de Riego, así mismo obras civiles en minería, en entidades públicas y Privadas, la línea de profesionales con trayectoria y experiencia adquirida a lo largo de la carrera de construcción civil ayuda a mejorar el crecimiento de WORKS LOV E.I.R.L.

La presencia de Diseño & Construcción WORKS LOV E.I.R.L., en el tiempo de creación que tiene, es claro el compromiso, esfuerzo, dedicación y la competitividad de profesionales que conforman el equipo de trabajo. Su conocimiento y trabajo es reflejo de las cualidades que cuenta para un crecimiento hacia el futuro.

Visión

Contribuir con el desarrollo potencial del país y de las ciudades, y centros poblados en el cual se realizan nuestras obras, construyendo, supervisando obras del cual genera un impacto positivo el cual atribuye a una mejor calidad de vida a la ciudadanía. Además, brindar áreas de trabajo que impulsen crecimiento en el desarrollo de nuestros profesionales, mantener una organización que contribuye con el medio ambiente, fortalezca la estabilidad y continuidad de la empresa.

Valores

Ser reconocido como una de las empresas top el sector construcción civil y minero incrementando la experiencia en proyectos e influyendo con nuestra participación en el sector público y privado a nivel regional, nacional, provincial y distrital brindando nuestro trabajo de con mucha dedicación, responsabilidad, confiable y transparente.

Figura 2

Cuadro de valores dentro de la Empresa

INTEGRIDAD	COMPROMISO	PERSEVERANCIA	LIDERAZGO	RESPECTO
Ser muy consecuente con lo que se pueda decir o con lo que se pueda considerar que es correcto, en cualquier circunstancia.	Cumplir con las obligaciones contraídas, buscando el mejor resultado, respetando las normas legales aplicables vigentes y desempeñando con dedicación.	Actitud que marca el rumbo de la empresa con acciones concretas, logrando superar obstáculos y enfocándose a cumplir los objetivos y metas propuestas.	Capacidad para motivar y dirigir, creando un ambiente de empatía, colaboración y respeto, para lograr que estas contribuyan de forma efectiva y adecuada a la consecución de los objetivos.	Implica reconocimiento del valor y los derechos de los individuos, rechazando todo tipo de violencia y/o discriminación.

Áreas y funciones desempeñadas

Dentro de la empresa Diseño y Construcción Works Lov E.I.R.L, se encuentra las diferencias áreas de trabajo como; el área de ingeniería encargado de los proyectos, licitaciones y operaciones, el área de administración, las áreas de recursos Humanos, logística y tesorería. El autor se desempeñó el área de Ingeniería, como Bachiller en Ciencias de la Ingeniería y posterior a ello formó parte del CONSORCIO LIBRA que se generó en unión de dos empresas. En torno a ello, el autor laboró como Asistente Técnico en la obra que se menciona a continuación:

El autor formo parte de la ejecución de la obra "Instalación, Ampliación y Mejoramiento del agua potable del Anexo de Nahuin Distrito de Palca-Tarma-Junín", donde trabajó como

Asistente Técnico durante el periodo de 21/08/22 hasta el 30/11/2022. En la misma, realizó controles de personal, lectura de planos, instruir al personal de trabajo, verificar las actividades programadas y ver que se respete todas las partidas que se encuentra dentro del expediente técnico, verificación del diseño de mezclas y la rotura de probetas, y las pruebas hidráulicas realizadas para el buen funcionamiento de las redes de distribución de agua a todas las viviendas.

Experiencia profesional realizada en la organización

El autor realizó su experiencia profesional dentro del proyecto de construcción del sistema de agua potable en el Anexo de Nahuin, el cual se consideró las funciones encomendadas dentro de la obra y el proceso constructivo que se dio a conocer en el párrafo anterior, los cuales mencionare a continuación:

- Se realizó el proceso de integración del proyecto para conocer las diferentes fases que se comprende el proyecto.
- Gestionar y dirigir el proyecto con los avances mensuales del proyecto, cartas e informes.
- Monitoreo y control de cada actividad con el WBS, las actividades programadas y su incidencia en la ejecución.
- Encargado de la planificación de la gestión de las adquisiciones durante el proceso que conlleva la obra.
- Efectuar las adquisiciones con documentos y formatos, y establecer el proveedor indicado que contempla las normativas de calidad.
- La planificación de la gestión de calidad basadas en las Norma ISO 9001 sistemas de gestión de calidad, NTP 0S.050, que forman parte de la ejecución de cada proceso.
- Se gestionó la calidad base de establecer los lineamientos de calidad, métricas de calidad.

- Controlar las adquisiciones de forma que se establezca la forma de la aplicación y que tanto se incrementó y que gastos más se realizó dentro del proyecto.
- Se controló la calidad de los procesos constructivos, con relación a los insumos aplicados y la forma de ejecución en cada actividad que se contempla en el proyecto de saneamiento básico.
- Realización de la dirección técnica del proyecto durante el proceso de ejecución.
- Recolectar información para la elaboración de la liquidación de obra
- Supervisar el control del almacén de obra, verificando los ingresos y salida de materiales, herramientas e insumos.
- Apoyar y orientar al maestro de obra en la ejecución de la obra y control del personal obrero elaborando hojas de control para el sustento de planillas en obra
- Realización de charlas de seguridad al personal obrero antes de inicio de actividades.
- Controlar al personal obrero y técnico que estén con sus respectivos implementos de seguridad y evitar accidentes en obra.
- Apoyo al residente de obra en el control del cronograma de ejecución programado frente el avanza diario en obra.
- Control de calidad de uso de los materiales y proporciones estipuladas en el expediente técnico.
- Control del personal de trabajo diario en el zanqueo del terreno normal a profundidad de 0.6 m, 0.8 m y de 1.2 m según especifique el expediente.
- Control de instalado de la red de distribución y el relleno con material seleccionado.
- Trazó nivel y replanteo para la realización de las obras de arte, captaciones, válvulas de aire, válvulas de purga, válvulas de control, cámaras rompe presión, reservorio.

- Supervisión de las conexiones domiciliarias y verificado que cumplan con lo estipulado en el expediente técnico.

Problemática

Planteamiento del Problema

En la actualidad una de las necesidades primordiales es que cada vivienda rural y urbana cuenten agua potable y con las condiciones de saneamiento básico para el consumo de agua potable. Sin embargo, algunas zonas rurales dentro de la Región Junín no disponían con este recurso con un sistema de agua potable adecuado. Donde el centro poblado de Nahuin contemplaba un sistema de agua potable con deficiencias en las condiciones constructivos y en el recurso de agua no era el inadecuado e insalubre con posibles enfermedades de infección.

Celestino et al. (2018) hacen mención que el sistema de saneamiento básico su cobertura debe contemplar a todas las personas, que es un derecho establecido, incluso en la constitución. El sistema de agua potable contribuye al crecimiento y mejora de condiciones de salubridad con un buen sistema constructivo de agua potable, para disminuir la incidencia de enfermedades, en especial a los menores de edad. Por ello, la importancia de un buen tratamiento del agua impactaría de forma positiva en la calidad del recurso consumido por las personas y no afectaría a la salud al momento de consumirla.

De acuerdo con el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas ONU-DAES (2002), en la observación general N°15 del derecho de agua, hace mención de los derechos que deben estar siempre presentes para el adecuado consumo del agua. La disposición de la suficiente agua para cada persona, en donde el recurso debe ser continuo y suficiente; saludable y aceptable, comprendida como agua de calidad. Por otro lado, también debe ser accesible y asequible para el uso personal y doméstico, esto comprende que las conexiones domiciliarias e instalaciones del servicio del agua deben estar al alcance de todas las personas, sin

discriminación a nadie, para mejorar la calidad de vida de las personas. El cual el derecho de debe hacer valer en todo ámbito que implique el consumo el recurso, que es vital para la vida humana.

Sánchez, (2020) hace mención que a nivel mundial el 80% de las enfermedades que afectan el sistema digestivo y generan el incremento de parásitos se deben al consumo de agua insalubre, la falta de tratamiento y mantenimiento de las fuentes de agua provocan que el recurso sea perjudicial para el que lo consume, el agua y los alimentos contaminados están considerados como los principales transmisores de bacterias que conllevan a una enfermedad. Por ello, es necesario contar en las zonas rurales adecuados sistemas de agua potable y líneas de conducciones adecuadas y tratamiento de agua en el reservorio y así el recurso llegue apto para el consumo de las personas. Por consiguiente, se prevé que todo sistema de agua potable tiene que contar con las condiciones salubres y adecuadas para recién realizar la conexión a la población y no se vea afectada de ninguna manera por el recurso consumido.

Por otro lado, mediante los proyectos ejecutados dentro del distrito se encontró esta misma problemática en la ejecución de las obras, las fuentes no eran el adecuado, no se contaba con sistema de limpieza o cloración, en el cual se realizó un análisis más profundo, que este tipo de conexiones a los domicilios, los sistemas constructivos y demás obras del sistema de agua potable. Este sistema se aplica en algunas obras por esta misma localidad, que contemplan estas misma orografía y pendientes elevadas que dificultaban la buena distribución del agua potable en las viviendas, y se cumpla con el propósito establecido de que toda vivienda cuente con este recurso. Se prioriza que el recurso debe ser apto para el consumo, y sea de calidad y que cumpla con todos los recursos para un buen funcionamiento dentro del centro poblado de Nahuin.

Definición del problema

Mediante esta investigación se busca la aplicación de la metodología del PMBOK, el cual el Project Management Institute (2021) “comprende y establece parámetros para el alcance de los objetivos, en relación a la dirección de proyectos mediante herramientas y técnicas para direccionar un proyecto”. Por ello la aplicación del PMBOK dentro de la obra de abastecimiento de agua potable es fundamental para llevar de forma organizada los procesos que lleva la ejecución. Durante el proceso se encontró deficiencias en el sistema constructivo de agua potable en el Anexo de Nahuin, existía una carencia del recurso del agua potable que contemplaba con todos los medios de salubridad para el consumo de los pobladores, las captaciones no tenían la estructura adecuada y no contaba con el mantenimiento adecuado, las redes de distribución estaban deterioradas y conducían el recurso con todas las bacterias e suciedad que captaba y ello se dirigía a la población donde su reservorio de 3 m³ de capacidad no contaba con el sistema de cloración y pasaba de frente al consumo de las pobladores adultos y niños, y esto generaba un problema sumamente grave que la población estaba expuesta a toda tipo de enfermedades.

La estructura con lo que contaba la población era solo de captaciones, redes de distribución, línea de conducción, conexiones domiciliarias sin caja de registro, cámaras rompe presión sin ningún funcionamiento, en donde no contaba con cámara de distribución y cámara de reunión de caudales, la red principal de conducción no contaba con válvulas de purga y válvulas de aire, el reservorio de 3m³ no era óptimo para satisfacer la demanda, no contaba con un sistema de cloración, y las obras de arte que no complementan en el sistema para que funcione a beneficio de la población no cumplía con su propósito. Los sistemas constructivos, las instalaciones que contemplaba ya no era el adecuado y con el pasar de los años ya no tenía la consistencia y salubridad para el consumo seguro de la población de Nahuin.

En base a lo mencionado se implementará todo el sistema de constructivo de abastecimiento de agua potable, con todas las estructuras, recursos, y medidas de calidad para que el sistema de abastecimiento funcione óptimamente. En referencia a los problemas que se ira encontrando a medida que se realice el proyecto dentro de la ejecución, se realiza los estudios correspondientes, se verificará las conexiones de las viviendas, y se requiere se implementará una nueva conexión domiciliaria, y todo proceso necesario que se realizará para que el sistema del servicio de agua funcione óptimamente en el Anexo de Nahuin.

Problema general

¿Como se aplica el enfoque PMBOK en la construcción del sistema de agua potable para mejorar la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin?

Problema secundario

¿Cómo se aplica la guía del PMBOK en proceso de integración durante la construcción del sistema de agua potable?

¿Cómo se desarrolla la gestión de adquisiciones con el PMBOK en la construcción del sistema de agua potable?

¿Como se desarrolla la gestión de calidad con el PMBOK en la construcción del sistema de agua potable?

Objetivo General

Aplicar del enfoque PMBOK en la construcción del sistema de agua potable para mejora la calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin.

Objetivos específicos

Aplicar la guía del PMBOK en proceso de integración durante la construcción del sistema de agua potable.

Describir la gestión de adquisiciones con el PMBOK en la construcción del sistema de agua potable

Describir la gestión de calidad con el PMBOK en la construcción del sistema de agua potable.

Justificación

Justificación teórica

Escriba y Oyero (2020) refiere que, el sistema de abastecimiento se realiza a fin de satisfacer la necesidad del recurso para la población y mejorar la calidad de vida de los habitantes, para ello la aplicación de Project Management Institute (PMI), es fundamental para optimizar tiempos, costos, cronograma y mejorar los procesos al momento de ejecutarlos y es importante para la aplicación de proyectos futuros.

La presente investigación busca describir como las buenas prácticas que promueve el PMBOK, abarcará la integración de procesos constructivos, la gestión de las adquisiciones de materiales y el control de calidad de la construcción e instalaciones en la obra de saneamiento. Así mismo, se busca establecer el impacto del PMBOK en la calidad del recurso que se brindará a las personas con el consumo de agua clorada. Considerando que hay pocas investigaciones que evalúan el contexto de saneamiento básico, que permitirá dirigir, gestionar, controlar, procesos dentro del proyecto que facilitará un resultado óptimo mediante la aplicación del PMBOK. Por otro lado, la aplicación Project Management Institute (PMI), involucra el sector de construcción del abastecimiento de agua potable el cual aportará como modelo para otras obras similares que contemplan estos procesos, una mala planificación conlleva a muchos errores e incremento de costos, por ello se lleva a cabo una buena aplicación y gestión para el cumplimiento de metas.

Justificación práctica

Ocampo (2019) enfoca su proyecto aplica la planificación y control que forman partes de las áreas de conocimiento, en referencia a las adquisiciones y otros procesos con la finalidad de direccionar el proyecto con las técnicas y herramientas y fin de alcanzar el éxito del proyecto que se ejecutará. En la industria de la construcción se observa que el mayor problema es una mala planificación genera, incremento de costos, abandonos de proyectos y hasta procesos legales por su mala disposición de sus recursos. Por lo tanto, la implementación y aplicación de los procesos de Project Management Institute (PMI) es necesario para el cumplimiento de metas y su buena aplicación asegura un resultado positivo para su realización del proyecto.

Esta investigación se proporciona con el propósito de aportar una adecuada ejecución de obra en la construcción de la estructura del sistema de abastecimiento de agua potable mediante el enfoque, procesos y áreas de conocimiento del PMBOK, empleando las áreas de gestión de integración enfocada en la ejecución del proyecto, que aportara los datos y proceso para gestionar y dirigir y gestionar todo el conocimiento de la obra, se describirá la gestión de las adquisiciones, el proceso mediante el cual se determinará el comprador, entregas de materiales y verificación de calidad de las compras. Por último, se realizará la gestión de la calidad, se verá que se cumpla con el entregable de obra, los lineamientos, parámetros constructivos y pruebas de calidad realizadas, calidad del recurso mediante la aplicación del sistema de cloración para el consumo del agua potable. El proyecto donde se enfocará en las construcciones e instalaciones del sistema de agua potable el cual contempla; un reservorio de 10 m³, 2 captaciones tipo ladera, 1 captación tipo difusa, 5 cámaras rompe presión, 3 válvulas de purga, 10 válvulas de control, una red de distribución de 2,745.08ml, y 95 conexiones domiciliarias, y se detallará los procesos de

adquisiciones de materiales y el impacto que se genera mediante la aplicación de la metodología del PMBOK.

Justificación social

La presente investigación tiene como propósito el beneficiar al centro poblado de Nahuin, con la construcción del sistema de agua potable se pretende avanzar la población existente y futuras generaciones, actualmente dentro del Anexo de Nahuin existe una población de 284 habitantes y un total de 61 viviendas y se estableció 95 conexiones domiciliarias entre los cuales contempla (escuela inicial N°718 y escuela primaria N°30825, colegio, puesto de salud, local comunal, iglesias y viviendas). El cual traerá desarrollo y una calidad de vida por el consumo de agua limpia y libre de enfermedades.

Alcances y limitaciones

La investigación se enfoca en el centro poblado de Nahuin que originó la investigación por la necesidad del Anexo de no contar con un agua de calidad y la falta de una estructura un sistema de agua potable que conectara a todas las viviendas, enfocada brindar este recurso necesario. Se prioriza establecer la relación de las buenas prácticas del PMBOOK en el sistema constructivo de todo el proyecto, la red de distribución de principal de 2745.08 m, la línea de conducción de 1421.12 m, 3 captaciones, 5 cámaras rompe presión, 1 reservorio de concreto armado de 10 m³, 3 válvulas de purga, 3 válvulas de aire, 9 válvulas de control, y 95 cajas de registro establecidas dentro del centro poblado de Nahuin, estos se diseñarán. Se limita en la implementación de un nuevo sistema de conexión, al incremento a través de la adquisición de un reservorio de Rotoplas de 5m³, y el impacto que genera la calidad de agua consumida que se evaluará mediante la aplicación del PMBOK.

Se planteo como objetivo principal la aplicación del enfoque de la metodología PMBOK en el proceso constructivo del abastecimiento de agua potable, la complejidad de la investigación es gestionar los costos e implementar recursos para una nueva conexión domiciliaria, gestionar la adquisición de un reservorio de almacenamiento de 5m³, para el mejor funcionamiento del sistema de agua potable, para ello se propondrá más recursos y medios para mejorar el sistema de distribución y generar que todos disfruten de este recurso que está al alcance de las personas.

No se abarcará a la construcción de un nuevo reservorio de concreto, por el hecho que no se contempla dentro del expediente y por la falta del recurso económico para la elaboración y construcción de la misma. Tampoco se analizará el tema de la forma de uso que le proporcionarán el recurso debido a que las autoridades de la población se encargarán de la distribución de forma interna y también el mantenimiento que se facilitará a las construcciones en periodos de tiempo, la culminación de obra una vez que le dé entrega del proyecto. Por otro lado, el proyecto se limita en el espacio en el cual se encuentra ubicado dentro del Departamento de Junín, Distrito de Palca, en el Anexo de Nahuin.

Ubicación geográfica:

Tabla 1

Ubicación geográfica del centro poblado de nahuin

Localidad	Nahuin
ESTE	442767.00
NORTE	8752843.0
ALTITUD (msnm)	2845

Figura 3

Localización geográfica del centro poblado de Nahuin



Marco Teórico

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Ocampo (2019) en su investigación realizó la Planificación y control de una construcción civil basado en el enfoque del PMBOK. En los resultados adquiridos son el establecimiento de un flujo de trabajo de las adquisiciones que proporciona el tipo de material según la actividad asignado en el cronograma, también el flujo de trabajo de tiempo y costo el consta de la estructura de EDT, definir las actividades y la lista de hitos, la secuencia de las actividades PDM, estimar los recursos y la duración de las actividades, establecer formatos de control para el tiempo y costo. Se llego a la conclusión que la metodología del PMBOK aporta 4 tipos de recursos, humanos, equipos, materiales y financiamientos fundamentales, se diseñó una nueva guía para la planificación y procesos de los diagramas para que facilite llevar un apropiado control del avance. Por otro lado, se determinó las causas de retraso los cuales fueron, el factor clima, avería de maquinaria, ausencia de personal, falta de material, y accidentes laborales e cual se exige los formatos para una finalización de un 100% del proyecto.

Martínez y Moreno (2022) en su tesis realizan la Aplicación de los lineamientos de la Guía PMBOK para la construcción de la segunda etapa de la planta de tratamiento de agua residual doméstica. Se comparó el acta de constitución del cual se ratificó que contine todo la información requerida, dentro del alcance no existe ninguna clausula contractual en el convenio interadministrativo. Referente al cronograma se evidencia que la información está incompleta porque no cuenta con la asignación de los recursos, la diagramación de la secuencia de las actividades y no existe un claridad en la duración de las actividades de trabajo, En el tema de los costos se observó que se modificó el diseño en la primera Etapa el cual incremento el presupuesto

inicial, el EDT contendrá en su totalidad las partidas a ejecutar, identificados los posibles riesgos, siguiendo los lineamientos del PMBOK. Se concluyó que mediante esta Guía se puede interpretar en todas las áreas de conocimiento las herramientas y procesos que se deben de seguir para una buena aplicación dentro de una obra de construcción.

Meléndrez et al. (2021) en su investigación de auditoría del Auditor General de Colombia mostró que la implementación de proyectos en el país no ha mejorado los indicadores de gestión del plan nacional de desarrollo, para apoyar esta misión y fortalecer la cultura del proyecto a nivel local. Se realizó un diagnóstico organizacional y se creó el modelo general en el país. Implementar una PMO en este tipo de empresas convierte la calidad en un eje transversal a todos los procesos, mejorando las métricas de desempeño de los proyectos en términos de costo, tiempo y alcance. Tiene un impacto positivo en las personas para quienes la organización decide desarrollar proyectos de agua y aporta mayores beneficios en su ejecución. Se concluye que, mediante esta implementación se genera un mejor impacto en los procesos a fin de reducir la inversión y alcanzar los objetivos con éxito en cada proyecto.

Antecedentes Nacionales

Pisfil y Olaza (2018) en su propuesta de implementación de un plan de Gestión de la calidad en la ejecución del proyecto: Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua Potable y alcantarillado, tiene como propósito la adopción de Metodologías comprobando la utilidad como el PMBOK y el ISO 9001, que permitan determinar la óptima solución. Los resultados alcanzados, se determinó mediante la Variable X, y las distintas herramientas (Software, libros, técnicas de medición, de construcción) de aseguramiento de calidad, las entrevistas con SEDAPAL y MVCS afirman que en ambos casos no queda claro qué se especifica en la normativa nacional de edificación (calidad de la construcción en Norma.030). Se logró desarrollar y analizar un formato

de proceso de control basado en la norma ISO 9001. El estudio concluye con un método comparativo de proyectos que idealmente cumplen al 100% con los estándares. Esto permite evaluar consistentemente causas y beneficios y decidir sobre la creación de proyectos que brinden valor agregado y servicios a los beneficiarios.

Escriba y Oyero (2020) en su tesis Planteamiento de una herramienta de Gestión para un proyecto de saneamiento en la ciudad de Lima con base en la Guía del PMBOOK, dentro de los resultados alcanzados en la investigación fueron la implementación de una herramienta que ayuda a controlar el alcance del proyecto, los tiempos de ejecución, los costos. Los riesgos asociados, los involucrados y las comunicaciones, los procesos mejorarán con la implementación de los áreas de conocimiento del PMBOK, debido a que tendrá mejor planificación, ejecución, control y seguimiento de todos los procesos que la conforma, se desarrolla la estructura de desglose de trabajo (EDT), la gestión del cronograma aporta con la identificación de las actividades críticas. Se implementó el uso del Ms Project para generar la ruta crítica, los interesados esta la base de que se logre un éxito en la ejecución del proyecto, el plan de comunicaciones permite el flujo eficaz y eficiente entre el equipo de tramo. Se concluye que mediante la aplicación del PMBOK se determina adecuadamente las buenas prácticas llevando a un óptimo desarrollo dentro de la ejecución del proyecto de saneamiento.

Chambi (2022) en su trabajo de suficiencia profesional desarrolla la Aplicación de la guía del PMBOK en la dirección de proyectos en relación al proyecto de saneamiento, los resultados alcanzados fueron que la guía del PMBOK ayudaron a minimizar las modificaciones de los documentos, entregables y de esta forma cumplir con los objetivos de aprobación del proyecto antes del plazo establecido, se aplicó la gestión del alcance, la gestión del cronograma, y la gestión de costos del proyecto, el cual se determinó las líneas bases estableciendo el presupuesto de S/.

5,352,060.66 y el presupuesto inicial era de S/.3,944,637.25 habiendo una variación del 136.44%. Se concluyó la investigación que mediante la aplicación de la guía del PMBOK a la obra de saneamiento, contribuyó con la aprobación del proyecto y su financiamiento.

Bases Teóricas

En esta parte del trabajo de suficiencia profesional se plantean conceptos fundamentales que englobaran parte del trabajo, los parámetros, normas y criterios a tratar dentro del proyecto mediante la implementación del Project Management Institute (PMI), en la dirección de proyectos del PMBOK, a fin de conocer la importancia de cada proceso y los componentes que tiene un proyecto de abastecimiento de agua potable.

Lossio (2012) menciona que, el sistema de distribución de agua potable al conjunto de tuberías destinadas al suministro de agua a los usuarios. Al diseñar una red de distribución es importante definir las ubicaciones esperadas de las fuentes de suministro y los tanques de almacenamiento, la importancia de esta disposición es garantizar un suministro eficiente y continuo de agua de alta calidad a la población a la presión adecuada durante todo el período de planificación.

Yarleque (2019) hace mención que, la construcción de un sistema de agua potable está compuesta por diferentes estructuras e instalaciones como; válvulas, tuberías. Bombas, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, reservorios el dependerá mucho del diseño que va a satisfacer la necesidad de los pobladores.

Sánchez (2020) detalla que, toda construcción del sistema de agua potable se encuentra constituido por una serie de estructuras que contemplan desde la captación, condición, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución que deben ser previamente diseñados según su función y se aplica según el área rural o urbana que contempla la misma zona.

Según la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios, define que “las conexiones domiciliarias de agua potable es la vinculación de la instalación interna de abastecimiento de agua de una vivienda o predio con la red de distribución de agua potable” (Enacal, 2019, p.4)

Salazar (2016) argumenta que, la aplicación de las buenas prácticas se da a través de la Guía del PMBOK para la gestión de proyectos, el cual está conformado por grupo de procesos y áreas de conocimiento definidos en PMBOK del PMI, los pasos a seguir son más ágiles, ordenada que se han mejorado a través del tiempo..

Project Management Institute (2017) La Guía PMBOK establece que, es la base para que las organizaciones desarrollen las metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y las fases del ciclo de vida necesarias para buenas prácticas de gestión de proyectos.

León y Salas (2019) definen que, el PMBOK provee de un vocabulario dentro de los profesionales para la gestión de proyectos y sus interesados, con finalidad de mejorar la gestión de la calidad, costos, tiempo del proyecto. León y Salas (2019) define que el PMBOK provee de un vocabulario dentro de los profesionales para la gestión de proyectos y sus interesados, con finalidad de mejorar la gestión de la calidad, costos, tiempo del proyecto.

Ancajima (2022) explica que, el sistema abierto en la construcción de un abastecimiento de agua potable están compuestas por un conducto matriz y derivaciones el cual se maneja cuando la condición topográfica del terreno no favorece a la unión de los ramales, en cuanto a las localidades tienen un desarrollo en línea recta, es decir a lo extenso de una zona, el perjuicio principal es que el líquido solo circula en una dirección, por ende, si hubiera alguna interrupción dejaría de abastecer a una porción de la localidad, en algunas zonas se instalan válvulas de purga cuya finalidad es limpiar e impedir que el agua sea contaminada.

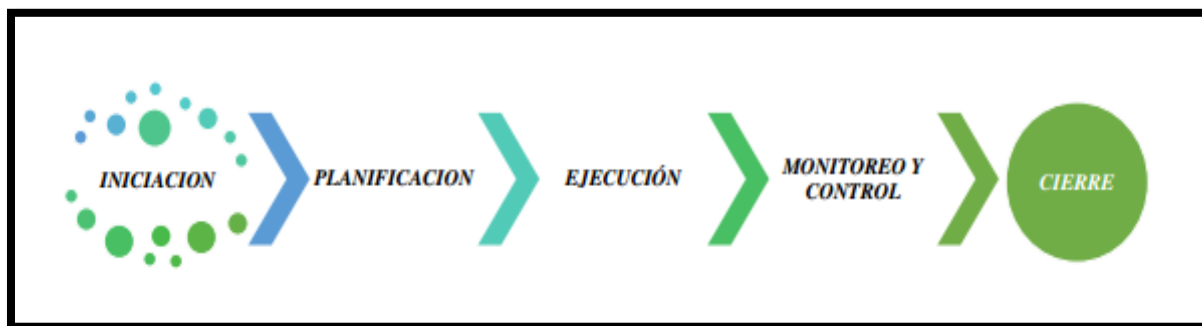
Métodos de solución / formas de implementación

Ocampo (2019) menciona en su investigación la Guía de PMBOK y establece los procesos de dirección de proyecto y hace mención que para que el proyecto sea exitoso debe conformar lo siguiente:

- Seleccionar los procesos apropiados necesarios para lograr los objetivos del proyecto.
 - Utilizar la perspectiva correcta, que se puede combinar si es necesario.
 - Implementar y mantener una comunicación y un compromiso adecuados con los clientes.
 - Cumplir con los requisitos diseñados para satisfacer las necesidades y perspectivas del cliente.
- a. Las áreas de conocimiento del PMBOOK

Figura 4

Proceso de dirección de proyectos



Nota. Adaptado de Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK), Pensilvania, 2013.

Cada área de conocimiento proporcionada en la Guía del PMBOK representa un conjunto complejo de información integrada que cubre todos los conceptos, terminología y actividades que se pueden aplicar en todas las áreas. Al llevar a cabo un proyecto en particular, se consideran y determinan un total de 10 áreas de conocimiento en función de las necesidades de la implementación del proyecto

Figura 5

Proceso de dirección de proyectos



Nota. Adaptado de Project Management Institute, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK), Pensilvania, 2013.

a. Leyes nacionales

La Ley del Ministerio de Salud N° 26842 especifica en su artículo 2 que tiene por objeto regular los siguientes aspectos:

- Gestión de la calidad del agua
- Monitoreo de la higiene del agua
- Gestión y supervisión de la gestión del agua
- Supervisión, autoridades, registros y sanitarios Permisos para sistemas de abastecimiento de agua potable.
- Requerimientos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos del agua para consumo humano.
- La difusión y acceso de información sobre la calidad del agua para consumo humano.

Autoridad Nacional del Agua (2019) hace mención en la ley de los recursos hídricos N°29338 en el artículo N°11, que el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los recursos hídricos.

b. Leyes Internacionales

Ley N°620 ley generales de aguas nacionales de Nicaragua (2007) en el artículo 21 brinda conocer Consejo Nacional de los Recursos Hídricos (CNRH) como instancia del más alto nivel y foro de concertación y participación, con facultades asesoras y de coordinación, como de aprobación de las políticas generales, de planificación y seguimiento a la gestión que realiza la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el sector hídrico.

c. Normas internacionales

Campana (2016) menciona que en su investigación se utilizó en el diseño y construcción sistema de distribución de agua potable se lo realizará cumpliendo con las normas del Código Ecuatoriano de la Construcción y las bases de diseño del GAD Municipal del Cantón Rumiñahui. Los objetivos que se deben cumplir al diseñar una red de distribución de agua potable son:

- La función principal de un sistema de distribución de agua es proporcionar agua potable a los usuarios, la cual debe incluir servicios tanto residenciales como públicos, industrias comerciales y de pequeña escala. Si la economía de los servicios en general y del transporte marítimo en particular es buena, también podemos servir a la industria.
- El agua debe suministrarse en la cantidad especificada y a presión suficiente.
- La función secundaria de un sistema de distribución de agua es proporcionar agua en cantidad y presión suficiente para extinguir un incendio.
- Esta característica se puede omitir si se proporciona un sistema de alimentación separado para este propósito.

López y Gonzáles (2021) mencionan que, para la implementación el sistema de abastecimiento de agua potable está basado en las normas técnicas del INAA NTON 09001 – 99 (Diseño de abastecimiento de agua potable en zonas rurales) y se basa en el período de diseño, variaciones de consumo, presiones máximas y mínimas, factores de rugosidad y velocidades permisibles. El énfasis estaba en cada uno de estos procesos se utiliza en un buen diseño de atención.

d. Normas nacionales

Alcántara y Briones (2019) definen en su proyecto diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias del centro poblado de Chacupe, empleó la siguiente norma:

- Norma OS-050 para Redes de Distribución de Agua de Consumo

Silvia (2021) Dentro de su investigación para la implementación del sistema constructivo de la red de agua potable empleo las siguientes las normas:

- DS N° 004-2017-MINAN, (2017). Normas ambientales para el agua (ECA) y disposiciones complementarias
- DS N°031-2010-SA, (2020). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

También se debe contemplar las siguientes normas para establecer un buen control de calidad de la construcción y establecer con están estipulados los parámetros de construcción en cada etapa de un proyecto.

- Norma técnica peruana NTP339.034 resistencia a la compresión del concreto
- E.050 suelos y cimentaciones
- E.060 concreto armado – reglamento nacional de edificaciones
- Norma ASTM A615 Grado 60 y la Norma Técnica Peruana NTP 341.031 Grado 60.
- Norma técnica de edificación G.050 – medidas de seguridad durante la construcción

Definición de términos básicos

Redes de distribución: “El sistema tiene un rol importante de conducir del agua potable a las diversas direcciones y sectores que se encuentra una vivienda, las redes de distribución pueden ser abiertas, ramificadas que tiene una entrada y varias salidas generalmente tubería cerrada” (Sánchez, 2020, p.36).

Conexiones domiciliarias: “Es un sistema de conexión establecida mediante accesorios y tuberías que se adapta a la red principal, mediante varios tipos de conexiones como, T invertida, codos de 90°, directas y se encarga de proveer el recurso a las viviendas” (Julca y Maza, 2020, p.10).

Línea de conducción: “Son las tuberías que conectan las captaciones que su función es llevar el recurso al reservorio y diversos puntos de un área que conecta, cámaras rompe presión, y válvulas de control para el control de estas líneas de conducción” (León de los Ríos, 2022, p.13).

Captación Manantial ladera: “Son estructuras diseñadas, que capta agua subterránea, consta de cámara seca donde se encuentra las válvulas y cámara húmeda de que su función es la recolección y almacenado de agua” (León de los Ríos, 2022, p.11)

Reservorio: Es la infraestructura que se encarga del almacenado de recurso del agua potable para el consumo de las personas, comercial y se emplea como reserva, sostenimiento y almacenaje para el consumo que del agua” (Silvia, 2021, p.43).

Cámaras rompe presión: “Son estructuras hidráulicas colocadas en sistema de conducción que se encargan de reducir la presión que genera la red principal, se coloca este sistema en lugares donde existe una diferencia de altura de más de 50m de desnivel” (Lazo, 2021, p.23).

Válvulas de control: Se encuentran a cada cierto punto a lo largo de la red principal en donde se encargan de; “regular el flujo de un rango máximo a un mínimo que pasa por una determinada tubería, el cual permite la regulación uniforme en la distribución de las redes de agua potable” (Silvia, 2021, p.48).

Válvulas de aire: Su principal función es “controlar la cantidad de aire que pasa dentro de la tubería que transporte el recurso del agua, donde realiza el acto de expulsión y entrada del aire controlando el flujo y hacer que el agua no retorne” (Silvia, 2021, p.49).

Redes abiertas: “Está conformado por varios ramales dentro de un sistema de distribución de agua potable, el cual no tiene ningún circuito cerrado en el sistema, finalidad de conducir el recurso a todas las direcciones” (Lazo, 2021, p.27).

Propuesta de Solución

Metodología de la solución

El propósito de este trabajo de suficiencia profesional la aplicación de la guía del PMBOK fue implementar mejores prácticas para proyectos de construcción de sistemas de agua potable. El Project Management Institute (2021) establece los principios que promueve la dirección de proyectos, el cual se establece guía para el involucramiento de las personas dentro del proyecto. También proporcionan orientación a los trabajos, en la guía de encuentra, planificación, interesados, equipo de trabajo, los entregables, forma de medición que se establecen para la dirección de proyectos.

Se aplicará como parte de un proceso de gestión de proyectos que se centra en las áreas de planificación, ejecución, control, seguimiento y cierre del proyecto. Los procesos enfocados en las áreas de conocimiento, gestión de integración de proyectos, gestión de adquisiciones y gestión de calidad y a través de la aplicación PMBOK se pueden gestionar, gestionar y controlar los procesos dentro de un proyecto para brindar resultados óptimos.

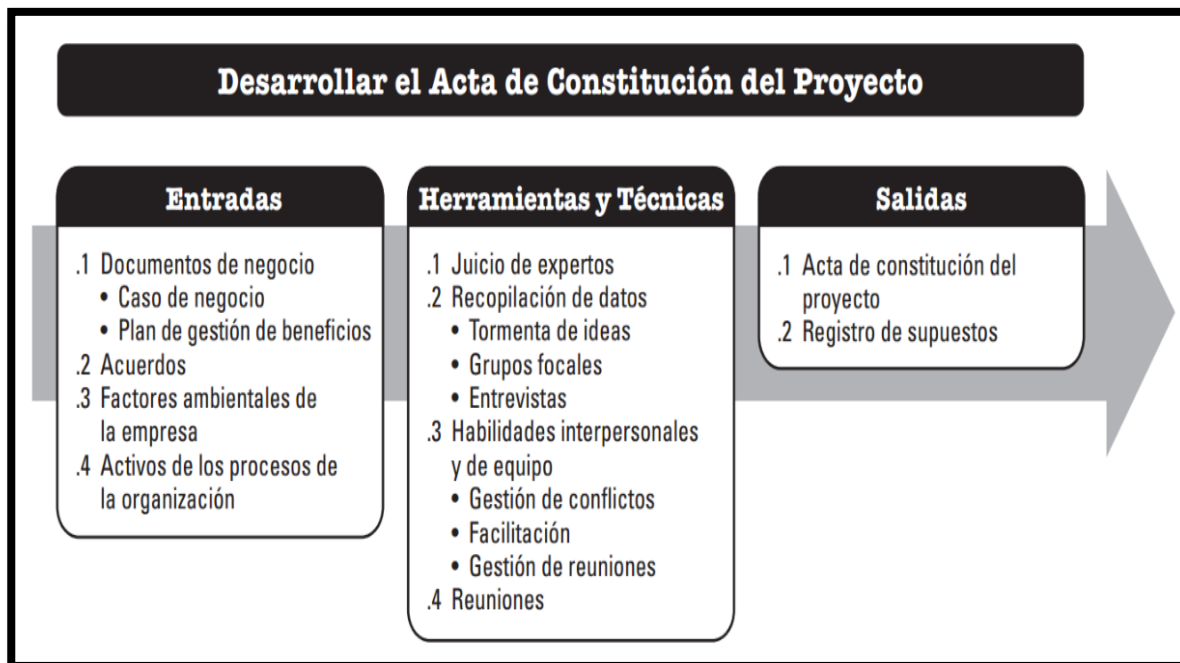
Gestión de la integración del proyecto

Acta constitución del proyecto

Project Management Institute (2021) conformado como un artefacto de estrategia, “refiere que el acta de constitución es un documento que se realiza para suministrar conocimiento del proyecto de manera formal, donde involucra autoridades, recursos, entregables entre otros puntos de forma organizada” (p.184).

Figura 6

Diagrama de flujo de acta de constitución del proyecto



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.75)

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

Este proceso se encarga de llevar el proyecto que se definió previamente y realizar los cambios necesarios mediante aprobación para llegar a alcanzar los objetivos y entregables que contempla el proyecto, este proceso se lleva a lo largo de toda la ejecución de todas las actividades que contempla la obra, Project Management Institute (2021) refiere que:

“Mediante la aplicación de este proceso podremos establecer registro de cambios, registro de lecciones aprendidas, el cronograma del proyecto, registro de riesgos registro de involucrados del proyecto, incorporando las reuniones por parte del personal técnico, la gerencia y autoridades. (p.185)”.

Figura 7

Diagrama de flujo para el proceso de dirigir y gestionar



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.90)

Gestionar el conocimiento del proyecto

Project Management Institute (2017) establece que, este proceso es muy importante para la utilización de conocimientos adquiridos en otros proyectos y crear nuevos conocimientos para alcanzar los objetivos del proyecto, y contribuir con el incremento del aprendizaje organizacional, dentro del este proceso se barca puntos importantes de relevancia para construir para otras obras en la aplicación de las nuevas técnicas aprendidas durante la ejecución.

Figura 8

Diagrama de datos para gestionar el conocimiento del proyecto



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.98)

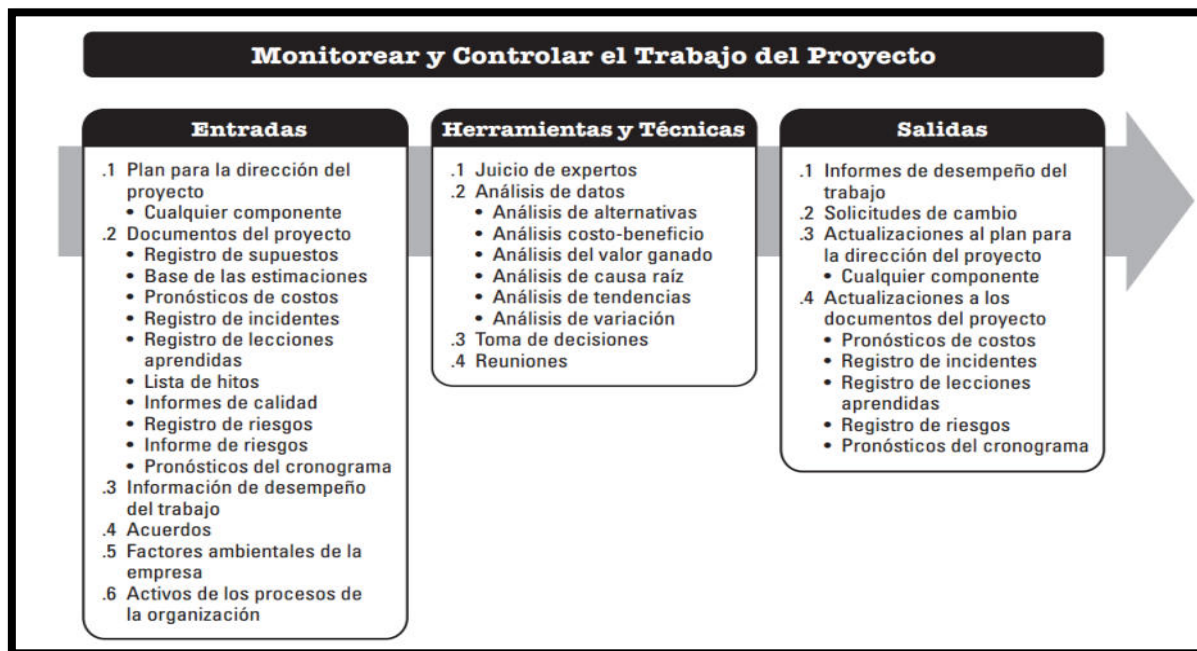
Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

Project Management Institute (2017) cita que, este proceso incluye monitoreo, revisión e informes para lograr los objetivos del proyecto, el propósito de esta fase es informar a las partes interesadas sobre el estado actual del proyecto, identificar acciones a tomar para resolver problemas de desempeño y pronosticar proyectos futuros, incluidos planes de progreso y costos para cada proceso.

El proceso se realiza para desarrollar los registros de supuestos, pronóstico de costos, lista de hitos, pronósticos del cronograma, factores ambientales de la empresa, un análisis de costo beneficio, análisis de tendencias.

Figura 9

Diagrama de flujos para monitorear y controlar el trabajo del proyecto



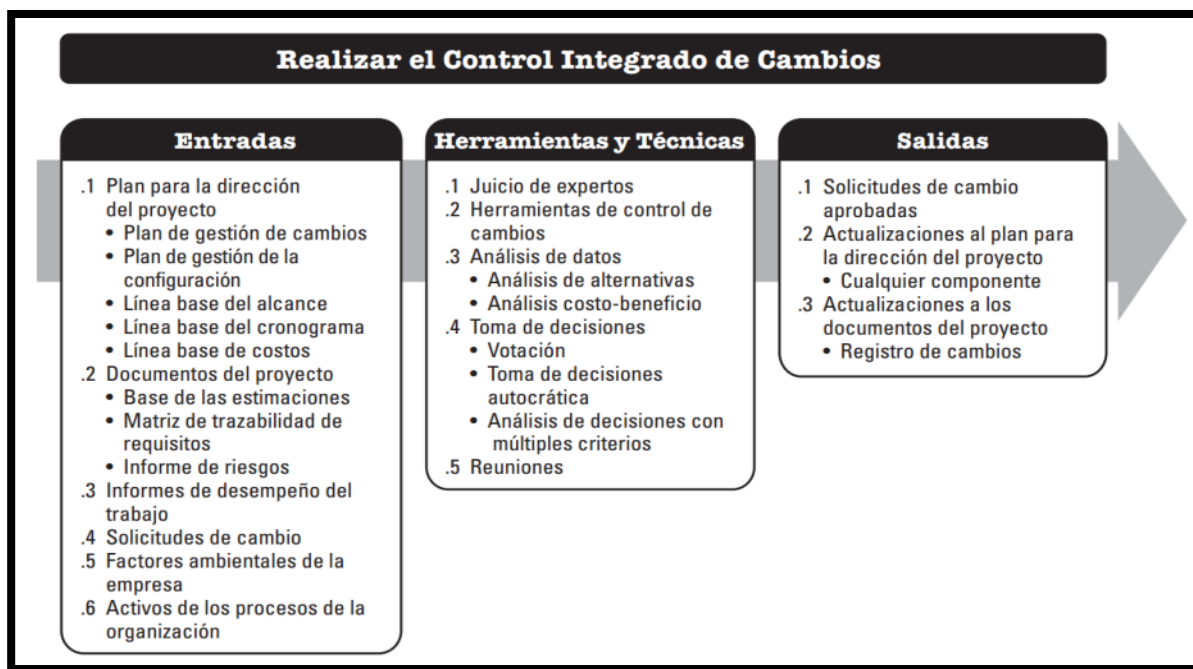
Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.105)

Realizar el control integrado de cambios

Este proceso brinda conocer que este proceso es responsable de la gestión integrada del cambio en el proceso de revisar las solicitudes de cambio planificadas, aprobar y gestionar cambios en los entregables, documentar proyectos y comunicar decisiones, refiere que el Project Management Institute (2021) está enfocado en este proceso a al siguiente enfoque. Las solicitudes de cambio, que pueden producir costos, el cronograma, el alcance y el desempeño del proyecto y se considera de manera integrada y simultáneamente aborda los riesgos que conllevara, la obtención de aprobaciones por parte de los servicios, los financieros y las autoridades evita que el proyecto avance y cumpla con las actividades programadas (p.38).

Figura 10

Diagrama de flujo de control integrado de cambios



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.113)

Cerrar el proyecto o fase

Aborda la culminación de todas las actividades y entregables que contempla el proyecto, fase o contrato, mediante este proceso brinda conocer la información del proyecto que se archivará todo trabajo programado y planificado. Este proceso se proveerá una única vez para entregar el proyecto a autoridades correspondientes y a los beneficiarios, la metodología del Project Management Institute (2021) explica el cierre de un proyecto el cuál es: “Completar formalmente con el cronograma programado de obra que involucra el grupo de procesos de la dirección de proyectos a fin de que esta etapa se realiza de manera correcta para proporcionar finalización al proyecto (p.171).”

Gestión de las adquisiciones del proyecto

Project Management Institute (2021) menciona que este proceso implica comprar y obtener los productos, servicios y resultados que se deben lograr, se trabaja con funcionarios de contratación, las organizaciones tienen sus procedimientos que son rigurosos con las adquisiciones (p.74).

Planificar la gestión de adquisiciones del proyecto

Project Management Institute (2017) menciona que, “Este proceso se basa en la documentación y decisiones de adquisiciones, detallar el enfoque e identificar a los proveedores potenciales. Se determinará el proceso de adquirir bienes y servicios o la forma de adquirirlo en el transcurso del proyecto” (p.466).

El plan de la gestión de las adquisiciones procede a documentar si se utilizan licitaciones públicas internacionales o licitaciones locales nacionales y el proyecto recibe financiamiento externo, la fuente y la disponibilidad de financiamiento deben ser consistentes con el plan de gestión de adquisiciones y el cronograma del proyecto. (p.475)

Dentro de esta parte del proceso se realizará el plan para gestión de la calidad, plan de gestión de los recursos, la lista de hitos y documentaciones de requisitos, la matriz de trazabilidad de requisitos, el análisis de selección de proveedores y los criterios de selección para los proveedores viendo que cumplan con los estándares de calidad en cada producto a comprar.

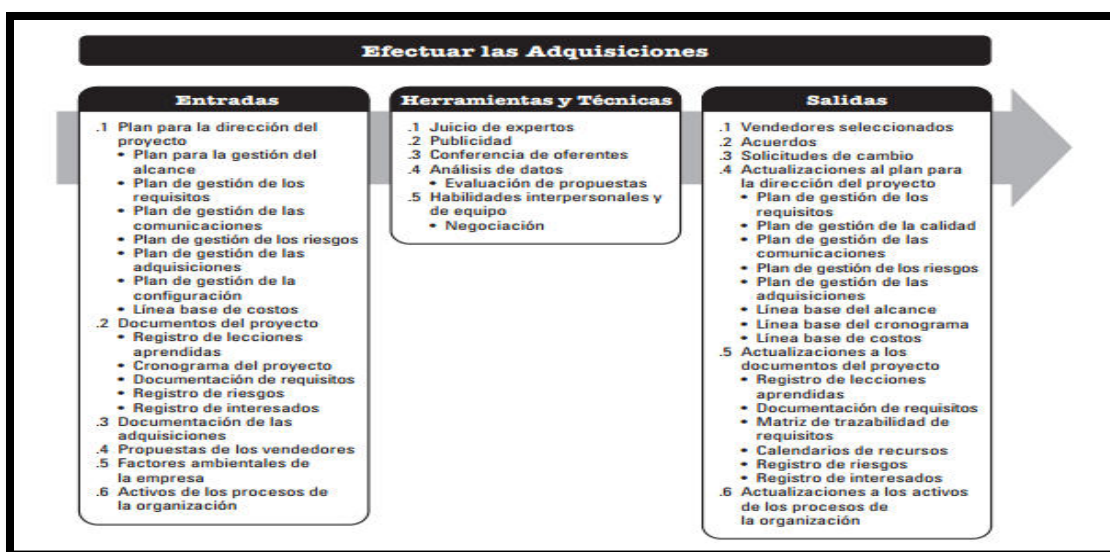
Efectuar las adquisiciones

Project Management Institute (2021) refiere que, en este proceso el director del proyecto conjunto con los miembros de equipo para calificar las diversas propuestas y para con ello se desarrolla una solicitud de propuesta (RFP), y términos de contratos que se realizaran (p.74). Durante el proceso se facilitará las respuestas de los proveedores seleccionados y adjudicarles un

contrato, cabe mencionar que se selecciona un proveedor calificado e implementa el acuerdo legal para la entrega. Es proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto según se requiera o se vea el avance dentro de la obra.

Figura 11

Diagrama de flujo para efectuar las adquisiciones



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.482)

a. Proceso de licitación

Según el Project Management Institute (2021) el proceso brinda la conferencia de los ofertantes y su selección el cual involucra la solicitud de información del mercado y de los diferentes proveedores, solicitud de propuesta se refiere al alcance que donde el proveedor realiza un aporte de manera efectiva, solicitud de cotización que es el factor decisivo para la selección de los establecimientos según los recursos a requerir (p.75)

Dentro de este proceso se abarcará el plan de gestión de las adquisiciones, tomando en cuenta todos los materiales contemplados en el proyecto de agua potable, el registro de riesgos de

las adquisiciones, registro de lecciones aprendidas y evaluación de las propuestas de varias tiendas de distribuidoras, compradores seleccionados y cuadro de fechas de entrega de materiales.

Mediante estos procesos se llegará a estructurar de manera eficiente la adquisición de cada material estipulado, se realizará un análisis del mercado actual y ver el proceso por el cual se llegará a adquirir y según ello ver el costo que se proporcionará frente a los distintos puntos de compra por las variedades de materiales entre, cemento, fierro, agregados y tuberías.

b. Criterio de selección de proveedores

En la siguiente Tabla 2 formato de evaluación de proveedores se determinará la experiencia de 3 empresas, el volumen de ventas y las certificaciones de calidad del producto a adquirir, se evaluará con puntajes que determinará que empresa se seleccionará para la comprará de las adquisiciones para el proyecto.

Tabla 2*Formato de evaluación de proveedores*

Criterio de evaluación de proveedores								
Cód. De Cta.	Nombre del entregable	Tipo de Contrato				Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
1. Prestigio						Puntaje	Puntaje	Puntaje
Ítem	Descripción	Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje Max.				
1	Experiencia en la Industria: Este requisito se califica en función del nivel de experiencia del proveedor en el mercado nacional.	De 0 a 2 años	10	40				
		De 2 a 5 años	20					
		mayor a 5 años	40					
2	Volumen de ventas: Este requisito se certifica según el volumen de ventas anual del año anterior (según declaración jurada del PDT).	S/. 10,000 a S/.100,000	10	30				
		S/. 100,000 a S/. 500,000	20					
		mayor a S/. 500,000	30					
3	Certificación de la empresa: Este requisito se cumple mediante la certificación vigente del proveedor (certificación de calidad, ambiental, seguridad).	Norma ISO 9001	10	30				
		Norma ISO 14001	20					
		OSHAS	30					
Puntaje final				100		0	0	0

Nota. Gestión de las adquisiciones y su impacto en la rentabilidad, empresa Project Improvement – Trujillo Recogido de Balta (2022)

Tabla 3*Formato de evaluación de proveedores en propuesta económica*

		Criterio de evaluación de proveedores					
Cód. De Cta.	Nombre del entregable Tipo de Contrato				Proveedor 1 Puntaje	Proveedor 2 Puntaje	Proveedor 3 Puntaje
PROPUESTA ECONÓMICA							
Ítem	Descripción	Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje máx.			
1	Precio de oferta: Este estándar se califica según la cantidad mínima más baja ofrecida.	1er monto mínimo propuesto	60	60			
		2do monto mínimo propuesto	50				
		3er monto mínimo propuesto	40				
2	Período de oferta: Este criterio se califica según el período de oferta respecto al período estimado.	menor a plazo estimado	20	20			
		igual a plazo estimado	15				
		mayor a plazo estimado	10				
3	Método de Pago: Esta solicitud será aprobada de acuerdo al método de pago que el proveedor pueda proporcionar	Pago Contrapresión	20	20			
		Pago por adelanto	10				
		Pago adelantado	5				
PUNTAJE FINAL				100	0	0	0

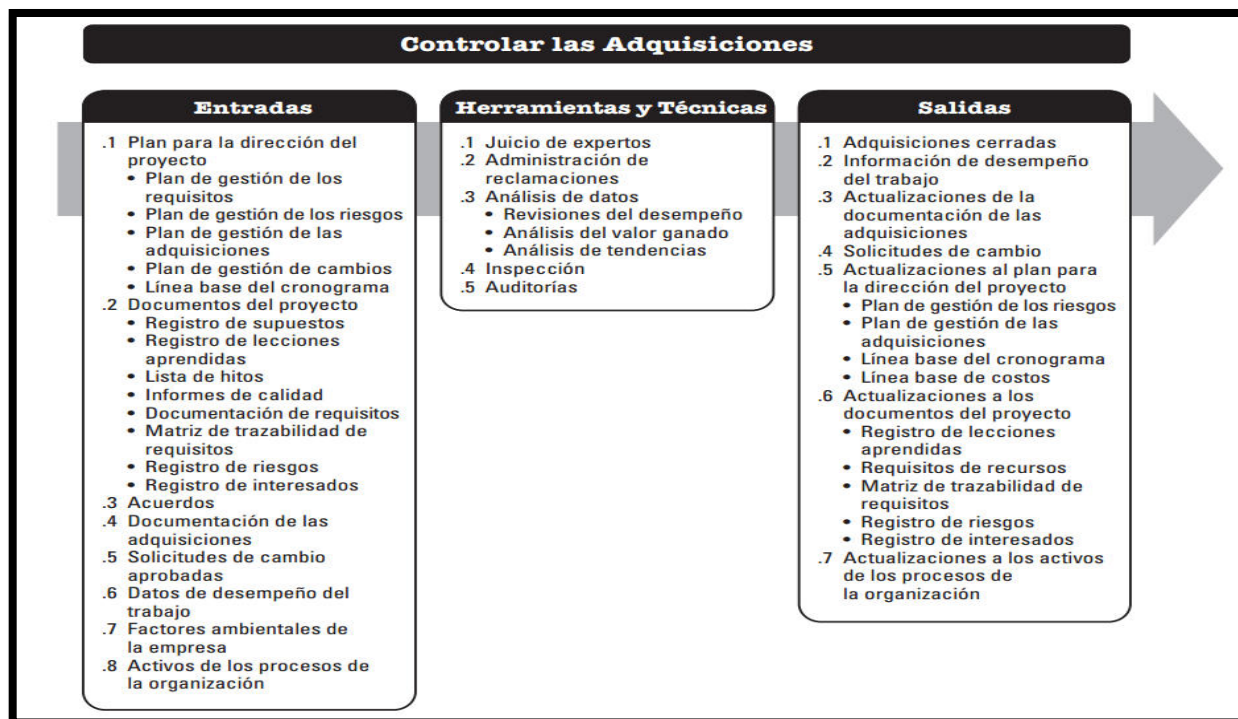
Nota. Gestión de las adquisiciones y su impacto en la rentabilidad, empresa Project Improvement – Trujillo Recogido de Balta (2022)

Controlar las adquisiciones

Project Management Institute (2021) menciona que, una vez seleccionado a base de sus criterios como, experiencia, precio, forma de entregan, el supervisor se encarga que el contrato se respete, y si ha de realizar cambios y enmiendas y rescindir todos los contratos, la ventaja de esta parte del proceso es que las partes quedan satisfechas con el cumplimiento de los términos del acuerdo legal.

Figura 12

Diagrama de flujo de control de adquisiciones



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.482)

Gestión de la calidad del proyecto

Project Management Institute (2017) explica que, la gestión de calidad “Es el proceso de incorporar la política de calidad de la organización en referente a la planificación, gestión y control

de los requisitos de calidad del proyecto y el producto a fin de cumplir con los objetivos del proyecto” (p.271).

Planificar la gestión de la calidad

Project Management Institute (2021) explica que, es el proceso de “determinar los requisitos y estándares de calidad para un proyecto y sus entregables, es un plan que describe la forma la implementación de las políticas, pautas y procedimientos que se aplica para lograr alcanzar el objetivo planteado del proyecto” (p.186).

Figura 13

Diagrama de flujo de planificar la gestión de la calidad



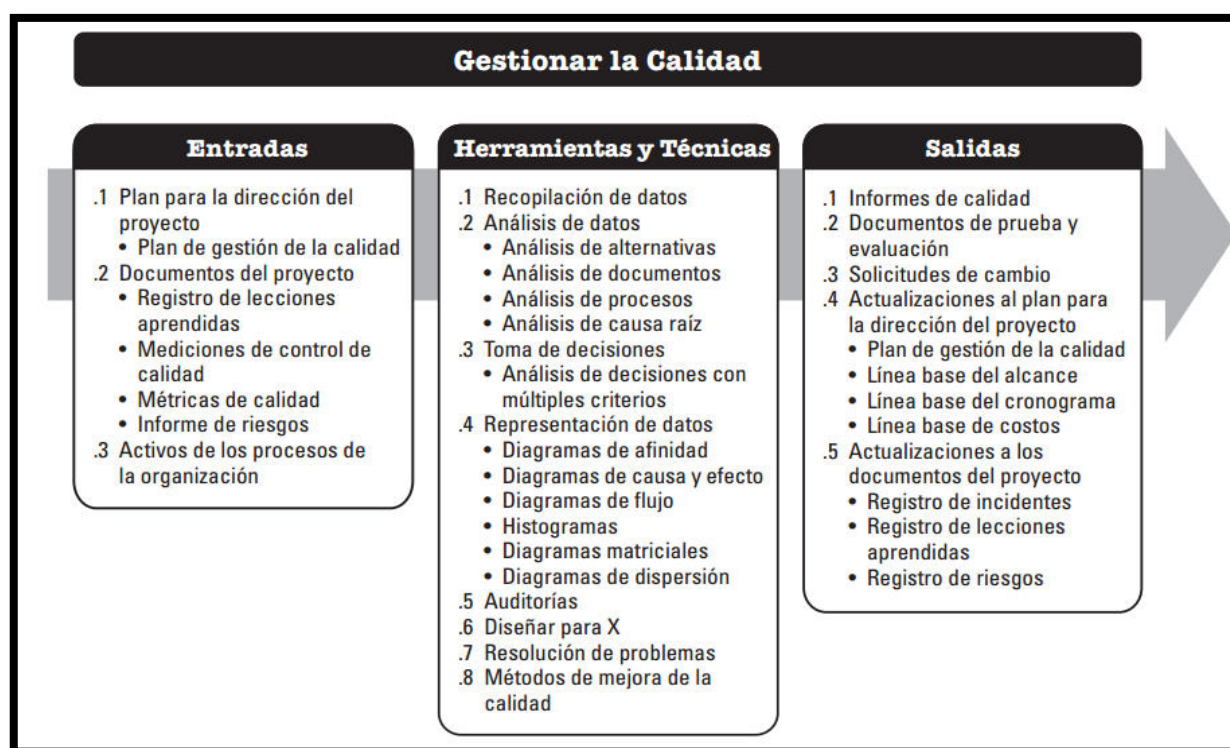
Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.277)

Gestionar la calidad

Project Management Institute (2021) detalla que, en este proceso de gestión de la calidad se implementará el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorpore el proyecto, es por la adopción de las acciones correctivas que forman las actividades de control de calidad y ver acciones para mejorar los procesos que se implementa a los proyectos.

Figura 14

Diagrama de flujo de gestionar la calidad



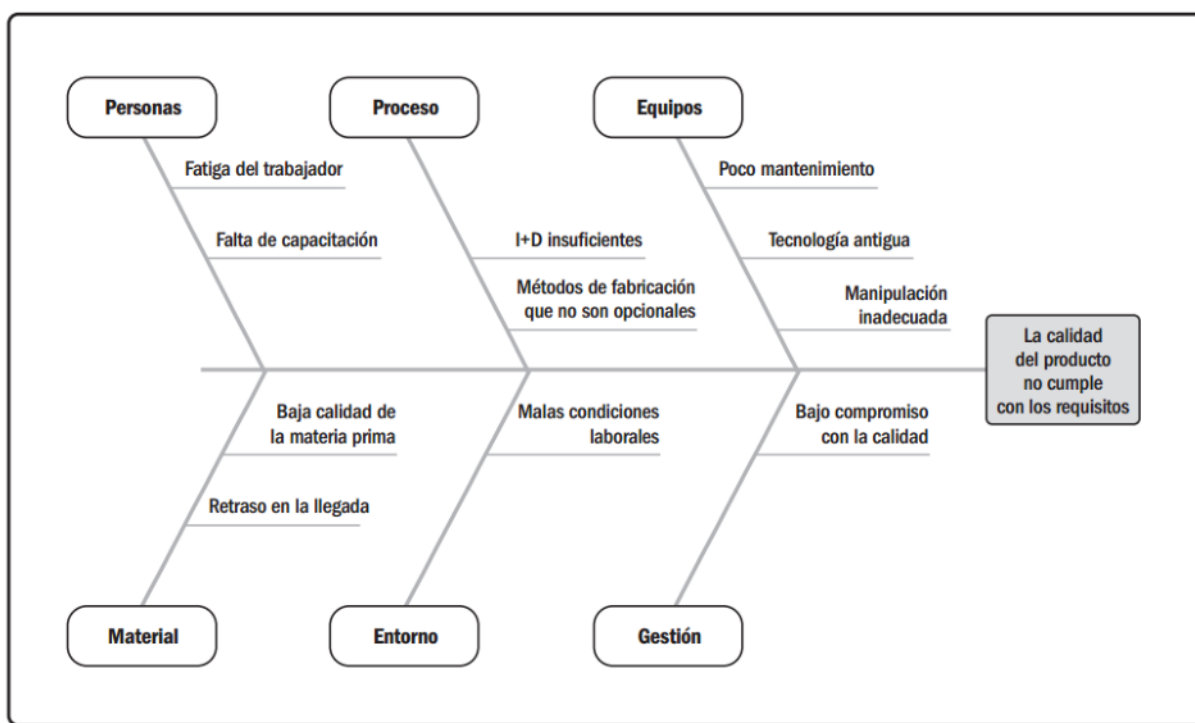
Nota. Adaptado de Guía de Fundamentos de Dirección de Proyectos -Sexta Edición (p.288), Project Management Institute, 2017.

Project Management Institute (2017) cita que, los diagramas de causa y efecto se conocen mejor como diagramas de espina de pescado porque son diagramas de Ishikawa, que descomponen la causa de un problema en sus ramas individuales y se dice que ayudan a identificar la causa raíz.

Obtenga más información sobre seis procesos clave que impactan su proyecto. El diagrama de Ishikawa indica puntos clave que deben priorizarse y desarrollarse para intervenir en el proceso, aumentar la eficiencia y lograr resultados óptimos cuando se aplique.

Figura 15

Diagrama de causa efecto Ishikawua



Nota. Adaptado de Project Management Institute - Sexta Edición (p.294)

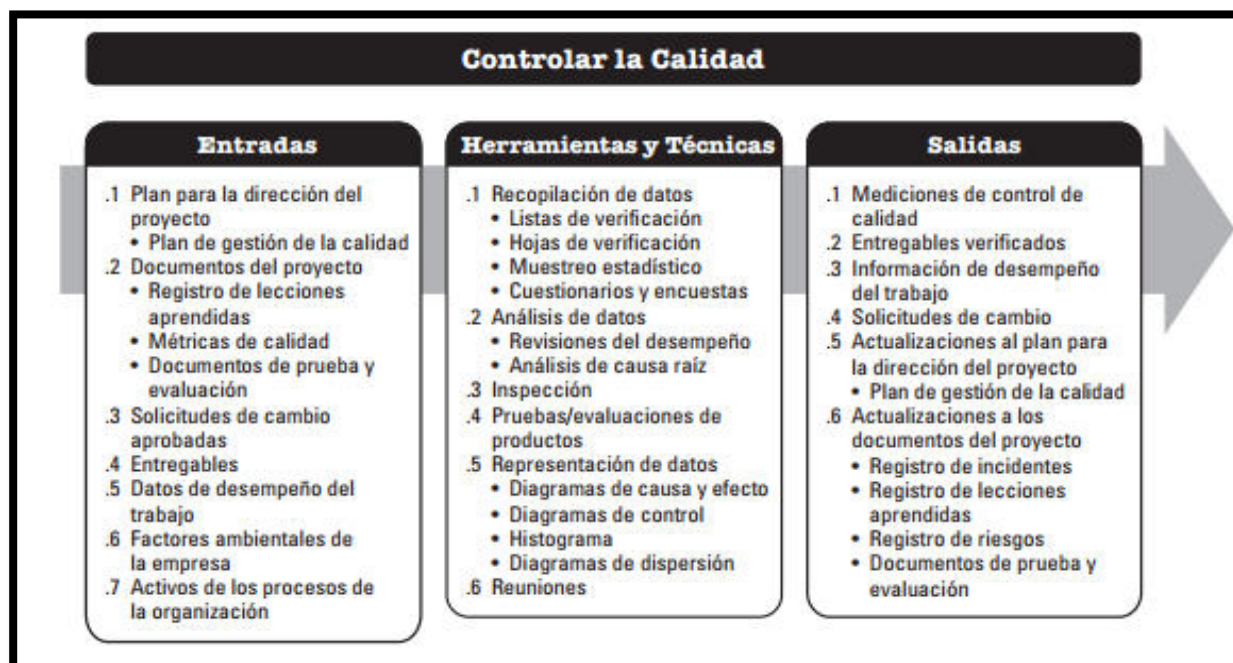
Controlar la calidad

Project Management Institute (2021) argumenta que, es un proceso que implica monitorear y registrar los resultados de la realización de actividades de control de calidad y evaluaciones de desempeño que se deben de aplicar y cumplir. Se basa a los criterios de finalización y documentos que forman parte del proceso de control y aseguran la fiabilidad de los procesos a emplear.

Este proceso está estipulado para la medición de la integridad, el cumplimiento se aplica mediante la medición todos los pasos para verificar la conformidad de las especificaciones de los entregables de obra, para demostrar que se realizó todo el proceso con datos confiables y que se cumplió con los criterios de diseño para la aceptación del cliente mediante la entrega de un proyecto de calidad.

Figura 16

Diagrama de flujo de para controlar la calidad



Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.298).

Dentro del proceso se abarcará las métricas de calidad, hojas de verificación y diagrama de causa efecto, se mediciones de control de calidad que los datos obtenidos serán del proyecto ejecutado, los entregables verificados que se cumplieran en su totalidad y un informe detallando el desempeño que se realizó en el trabajo programado dentro de la obra.

Project Management Institute (2021) menciona que, las métricas de se describen de manera específica un parámetro de la actividad de una estructura de manera de control de calidad verificando su cumplimiento y resultados que sean útiles, dentro de este proceso las métricas deben ser; específicas, significativas, alcanzables, relevantes y oportunas para contralar el proyecto a base de mediciones y aplicaciones de técnicas y herramientas relevantes.

a. Métricas de captaciones

Tabla 4

Métricas de calidad de captaciones

Especificaciones técnicas de captaciones tipo ladera y tipo difusa	
Concreto simple	
Solado	100 kg/cm ²
Concreto armado	
En cerco perimétrico	175 kg/cm ²
En general	210 kg/cm ²
Estructuras en contacto con el agua	280kg7cm ²
cemento	
En general	Cemento portland tipo I
Acero de refuerzo	
Acero en general	Fy: 4200 kg/cm ²
Empalmes traslapados	
Acero de 3/8"	5 cm
Acero de 1/2"	6 cm
Acero de 5/8"	7.5cm
Acero de 3/4"	9 cm
Recubrimiento	
Muro cara seca	0.04m
Muro cara húmeda	0.05m
Losa de techo	0.03m
Losa de fondo	0.04m
Revestimiento para superficies en contacto con el agua	
Tarrajeo frotachado	C: A, 1:4 e= 25mm
Tarrajeo con impermeabilizado	C: A, 1:3 + SDITV. IMP. e= 20mm

Nota. Elaboración propia

b. Métricas de reservorio

En la Tabla 4 se muestran las métricas que debe contemplar la construcción del reservorio para su construcción relacionado a las especificaciones técnicas, resistencia, su recubrimiento y lo que conlleva su proceso de ejecución.

Tabla 5

Métricas de calidad del reservorio

Especificaciones técnicas de reservorio de 10m³	
Concreto simple	
Solado	100 kg/cm ²
Losa de piso y veredas	175 kg/cm ²
Concreto armado	
Muro, losas de techo y losa de fondo	280 kg/cm ²
cemento	
En general	Cemento portland tipo I
Acero de refuerzo	
Acero de refuerzo ASTM-A-615	Fy: 4200 kg/cm ²
Empalmes traslapados	
Acero de 3/8"	45 cm
Acero de 1/2"	60 cm
Acero de 5/8"	75cm
Recubrimiento	
Muro y placas en contacto con el agua o suelo	50 mm
Losas de techo en reservorio	20 mm
Columnas dentro del reservorio	50 mm
Zapatillas y cimientos contra el suelo	70 mm
Refuerzo superior en las plateas de cimentación	25 mm
Refuerzo interno en las plateas de cimentación	35 mm
Revestimiento para superficies en contacto con el agua	
Losa de fondo: tarrajeo con impermeabilizante	C: A, 1:3 e= 25mm
Muro y techo: tarrajeo con impermeabilizante	C: A, 1:3 e= 20mm

Nota. Elaboración propia

Métricas de calidad dentro del proceso constructivo se basan en el siguiente punto importantes que contemplará lo siguiente:

- Verificación de cada estructura este cumpliendo con las normas de calidad ISO 9001
- Que se cumpla la norma técnica peruana OS.050, en el sistema constructivo.
- Se establecerá seguimiento en el control de la aplicación del diseño de mezcla y rotura de probetas.
- Se controlará tanto los materiales empleados como el método de construcción que este dentro de los lineamientos de calidad.
- Se verificará los agregados que sean de canto rodado y estén libres de malezas y productos orgánicos que afectan el diseño y la construcción.
- Controlar cada actividad que se contempla de acuerdo a los planos y al régimen de construcción.

Desarrollo de solución mediante el Proceso de integración del PMBOK

Desarrollo de Acta de constitución del proyecto

Tabla 6

Acta de constitucion del proyecto de agua potable

Nombre del proyecto
<p>"Instalación, Ampliación y Mejoramiento del Agua Potable del Anexo de Nahuin Distrito de Palca-Tarma-Junín"</p> <p>Descripción del proyecto: Este proyecto tiene la finalidad de brindar un sistema de distribución de agua potable en el centro poblado de Nahuin, se realizará construcciones de todas las estructuras que contempla el proyecto, instalaciones de agua potable a cada vivienda y se colocara cajas de registro para distribuir de forma medida a cada poblador, se construirá un reservorio de 10m³ de capacidad que abastecerá a la población, se realizara el tendido de redes de diámetros de tubería de 2", 1 ½", 1", ¾" , se construirá cámaras de reunión de caudales, cámaras de distribución, cámaras rompe presión tipo 7, cajas de válvulas de aire, cajas de válvulas de purga, cajas de válvulas de control que irán ubicadas a ciertos tramos de la línea de conducción y 95 cajas de registro con sus válvulas de control. También se construirá cercos perimétricos en las captaciones y reservorio. Mediante todos estos procesos constructivos e instalaciones de agua que se realizara se podrá dotar de este recurso indispensable a toda la población y se clorara el agua del reservorio para que cada poblador pueda consumir el agua limpia, segura y saludable.</p>

Definición de requerimientos del proyecto

El proyecto contempla un sistema completo de conducción y distribución de agua para todo el centro poblado de Nahuin el cual debe contemplar:

- Cumplir el plazo de finalización del proyecto
- Cumplir el alcance del proyecto
- Cumplir con las actividades programadas

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Mejorar la calidad de vida del anexo de Nahuin con una adecuada reducción de los casos de enfermedades gastrointestinales, parasitarias, a través de una mejora en el sistema de agua potable.

Objetivos específicos

- Brindar el recurso del agua de buena calidad y aumento de la cobertura del servicio
- Adecuada gestión de los servicios de implementación de saneamiento básicos.
- Eficiente y suficiente infraestructura del sistema de agua potable.
- Mejora de los niveles de educación sanitaria de la población.
- Mejorar las calidades del servicio de agua potable para la población (presión, cantidad, calidad)

Restricciones

- El supervisor de obra debe estar inspeccionar el cumplimiento de todo lo que contempla el proyecto, realizar observaciones, realizar aprobaciones de cualquier cambio dentro del proyecto.
- Conformidad por parte de las autoridades del anexo de Nahuin y las autoridades de la municipalidad distrital de palca deben aprobar todo el proceso constructivo para la entrega de obra.

Justificación del proyecto

El proyecto está enfocado en la instalación, ampliación y mejoramiento, conducción y distribución del sistema de abastecimiento de agua potable, busca brindar a la población un agua de calidad, estructuras bien diseñadas y buenas conexiones domiciliarias para que todos cuenten con este recurso, se beneficiará a una población de 284 habitantes y un total de 61 viviendas y se estableció 95 conexiones domiciliarias entre los cuales contempla (escuela inicial N°718 y escuela primaria N°30825, colegio, puesto de salud, local comunal, iglesias y viviendas).

Designación de director del proyecto (niveles de autoridad)

Supervisor: Misael Montes

Supervisa: Noel Máximo Lovaton Muñoz (Gerente de la empresa ejecutora)

Jhoel López rivera (Residente de obra)

Autoridades de la municipalidad Distrital de Palca: alcalde, regidores, Sub-Gerente de obras.

Niveles de autoridades:

- Alcalde
- Regidores de municipalidad
- Supervisor de obra
- Gerente de la empresa ejecutora
- Residente de obras
- Autoridades del agua del Anexo

Cronograma de hitos

-
- ✓ Obras y trabajos generales
 - ✓ Mejoramiento sistema de conducción y regulación general
 - ✓ Placas
 - ✓ Capacitación del JASS
 - ✓ Plan y monitoreo ambiental

Alcance del proyecto

- (01) Captación tipo ladera difusa
- (01) Captación tipo ladera I
- (01) Captación tipo ladera II
- (02) Cajas de Válvula de aire de Ø1" en la línea de conducción
- (01) Cámara de distribución de caudales en la línea de conducción
- (01) Cámara de reunión de caudales en la línea de conducción
- (01) Reservorio de 10m³
- Instalación 1424.12ml de la línea de conducción tuberías de Ø1 1/2", Ø1"
- Instalación 2475.08 ml de redes de distribución tuberías de Ø2", Ø1 1/2", Ø1", Ø 3/4", Ø 1/2"
- (04) cámaras rompe presión tipo 7 de Ø2"
- (01) Cámara rompe presión tipo 7 de Ø1 1/2"
- (02) Cajas de válvulas de purga de Ø3/4"
- (01) Caja de válvula de purga de Ø1"
- (01) Caja de válvula de control de Ø2"
- (02) Caja de válvulas de control de Ø1 1/2"
- (05) Caja de válvulas de control de Ø1"
- (01) Caja de válvula de control de Ø3/4"
- (01) Caja de válvula de aire automática de Ø3/4"
- Construcción de 95 cajas de registro

Equipo del proyecto

Gerente general: Noel Máximo Lovaton Muñoz

Supervisor de obra: Misael Montes Mojaico

Residente de obra: Harold r. Castro Jerónimo

Asistente técnico: Jim Moya Torres

Secretaria: Maricielo Baldeón Romero

Almacenero:

Tiempo del proyecto

Entrega de terreno: 19 de agosto 2022

Inicio de actividades: 22 de agosto 2022

Finalización de obra: 30 de noviembre 2022

Principales amenazas del proyecto

- Que el personal de obra no se acostumbre al lugar de obra y se retire
- Falta de gestión del costo para el pago del personal de trabajo
- Comienzo de lluvias que retrasarían la ejecución de la obra

Presupuesto del proyecto

Costo Directo	S/ 363,470.85
Gastos Generales (9.54 %)	S/ 34,675.12
Utilidad (5.0 %)	S/ 18,173.54
Sub Total	S/ 416,319.51
IGV (18.00 %)	S/ 74,937.51
Total	S/ 491,257.02

Patrocinador que autoriza el proyecto

Nombre: Gerente del consorcio libra
 Empresa: Consorcio Libra

Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

a. Cronograma del proyecto

Dentro de los procesos de ejecución se determinó el cronograma que contempla el proyecto de construcción de agua potable para el centro poblado de Nahuin. El cronograma está estructurado de tal forma que se ejecute eficientemente. Están los 90 días de plazo de ejecución, las fecha y todas las actividades que se proporcionarán en la obra. Se proporcionó un alcance de las obras de construcción e instalaciones que contempla el cronograma como son: las obras provisionales, seguridad y salud en obra, construcción de una captación tipo ladera difusa, dos captaciones manantial tipo ladera, dos válvulas de aire, una cámara de distribución de caudales en conducción, una cámara de reunión de caudales, un reservorio de regulación de 10m³, 1421.12 m de línea de conducción , y 2475.08 m de las redes de distribución, cinco cámaras rompe presión entre Ø2” y 1 ½”, tres válvulas de purga, nueve válvulas de control de (Ø2”, Ø1 ½ ”, Ø1”, Ø3/4”) que se encuentran distribuidos en el trayecto de la línea principal, una válvula de aire automática, y 95 conexiones domiciliarias.

En la Tabla 5, se mostró todas las actividades, la duración de la obra que es 90 días calendario, la fecha de inicio de actividades y la fecha final donde se concluye todo proceso y se

proporciona la entrega de la obra, el presupuesto total que consta el proyecto, en monto total es de S/. 491,257.02 nuevos soles.

b. Solicitudes de cambio aprobada

Antes de proceder con los trabajos de campo se observó dentro del proyecto previamente cuando se facilitó un recorrido por toda el área de trabajo, una de las construcciones más importantes es el reservorio de 10 m³ de capacidad. El cual, se observó que el lugar ubicado para su construcción no era el apto, no cumplía con el área para su construcción e instalación de su cerco perimétrico. Se notificó a las autoridades pertinentes para realizar un nuevo trazo y replanteo, además al supervisor de obra y autoridades del centro poblado de Nahuin a una reunión. Se presentó una solicitud de cambio de ubicación del reservorio y se procuró la aprobación por parte del comité de agua de Nahuin y el supervisor facilitó el visto bueno.

Se encontró un inconveniente debido a que el sector seleccionado para el reservorio no estaba dentro de las áreas cedidas por los pobladores, porque el terreno pertenecía al colegio de Nahuin. Se llegó a un acuerdo y se procedió a la habilitación del área para su construcción.

Se modificó la línea de conducción de agua el cual se realizó un nuevo trazo por el cambio de ubicación del reservorio, el cual se proporcionó a conocer al supervisor de obra y se facilitó la aprobación y se procedió a modificar el trazo para conectar más adelante a la red principal establecida en el plano para las demás viviendas.

c. Factores ambientales de la empresa

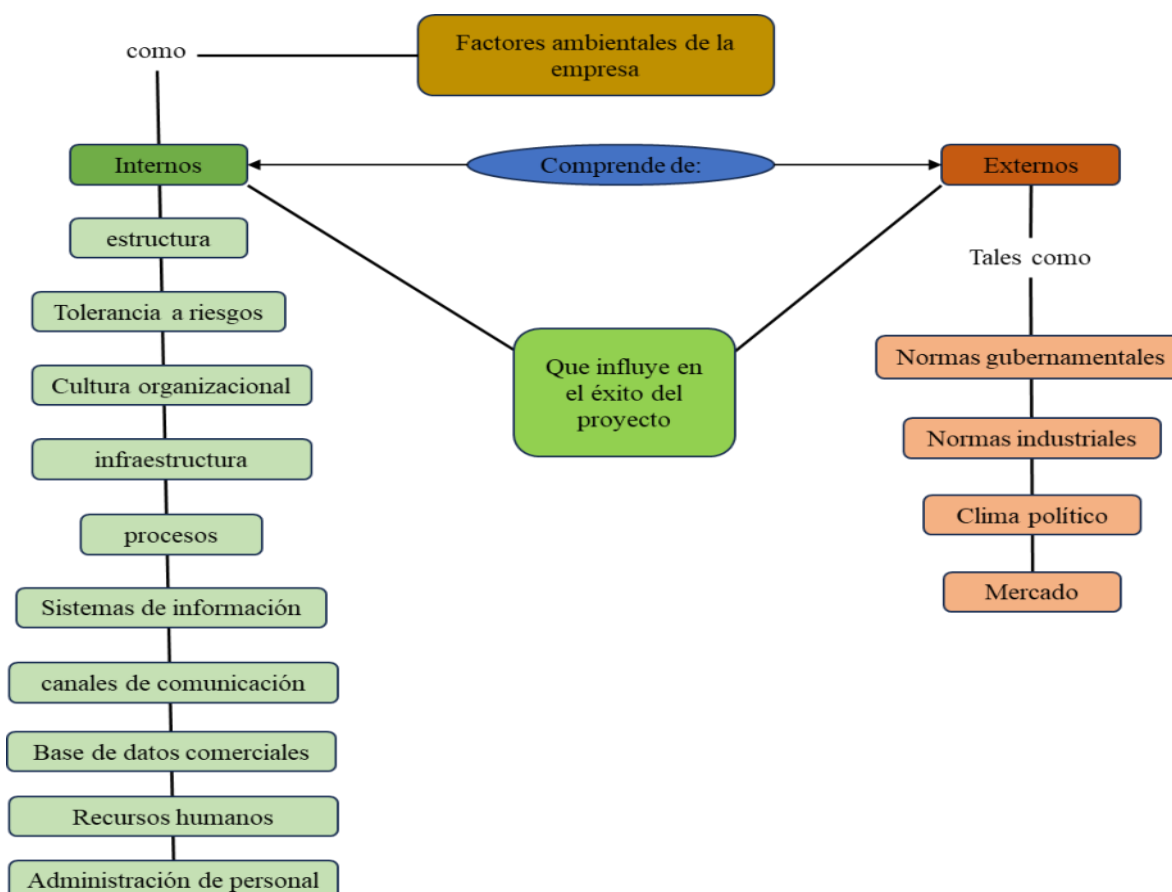
La empresa forma una cultura de organización bien definida por parte de la gerencia, enfocada a cumplir en eficiencia y responsabilidad cada proyecto ejecutado. La empresa lleva más de 5 años ejecutando proyectos de obras públicas y privadas contando con personal capacitado y profesional para cada proyecto realizado, la empresa se encuentra ubicado en una sola región, pero

realiza trabajos de nivel nacional. La empresa provee de equipos topográficos, laptop con Hardware y software para realizar todo tipo de proyectos.

La empresa está capacitada y encaminada, y toma las medidas necesarias para que la organización cumpla con todos los factores externos que pueden afectar a los proyectos.

Figura 17

Mapa conceptual de estructura de factor ambiental de la empresa



Nota. Elaboración propia

Mediante el mapa se ratifica que la empresa está involucrada en todos los ámbitos y cuenta con recursos, cultura, sistemas informáticos y demás procesos para llevar a cabo la ejecución de un proyecto sin mayor inconveniente, cabe resaltar la importancia de contemplar todos estos aspectos para realización de un eficiente trabajo en los proyectos a ejecutarse.

d. Reuniones

Dentro del proceso de dirección de proyectos de la presente obra se realizó varias reuniones de las autoridades involucradas dentro del proyecto, debatiendo, acordando, analizando los trabajos en campo y diversas propuestas de mejora para cumplir con el mismo propósito de realizar un trabajo óptimo y de calidad. Mediante estas reuniones se pretende gestionar y direccionar el proyecto de tal forma que cumpla con todos los lineamientos establecidos tanto en el expediente técnico y que se cumpla con cada parámetro establecido en las construcciones.

En la Tabla 7 se detalló los procesos que se contempla dentro del proyecto en relación de costo, integración, adquisiciones y calidad que estableció el punto de partida de lo que se contemplara en la presente investigación.

Tabla 7*Procesos dentro del proyecto*

Relación de procesos del proyecto de agua potable			
Procesos	Contemplaciones del proyecto	Aplicaciones	Toma de decisiones
Costo	Costo referencial: S/ 491,257.02	Se empleará a lo largo del proyecto según se requiera dentro del proceso constructivo	Frente a lo establecido dentro del expediente técnico se gestionará durante todo el proceso constructivo
Integración	<ul style="list-style-type: none"> - Acta de constitución del trabajo - Cronograma - Gestión de riesgos - Factores ambientales - Reuniones - Entregables - Aprobación del proyecto 	Se realizará cada proceso teniendo en consideración los puntos importantes para el desarrollo del proyecto, mediante la Guía del PMBOK se genera una estructura que se relaciona todos los procesos para alcanzar el objetivo de todo proyecto.	Contemplará de un régimen de seguimiento para cumplir con cada uno de los puntos establecidos con la finalidad de asegurar el cumplimiento de cada proceso.
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> - TDR - Planificar la compra - Cotización - Seleccionar proveedor - contrato 	Se determinará una secuencia estructurada para definir a los proveedores y realizar el contrato correspondiente a fin de enfatizar una buena construcción en su tiempo determinado dentro de la obra.	se pretende involucrar cada etapa para seleccionar al proveedor y seas productos de calidad y estén dentro del régimen de las normas.

Calidad	<ul style="list-style-type: none">- especificaciones técnicas- métricas de calidad- normas técnicas- control de calidad, formatos- seguimiento de las construcciones.	Se empleará a base de las normas, especificaciones que facilitarán los parámetros de calidad que cada proceso debe cumplir para obtener estructuras de calidad y duraderas.	Se enfocará en establecer el constante seguimiento de calidad de las adquisidoras y su empleabilidad siguiendo las normas y ensayos respectivos en cada proceso constructivo.
---------	---	---	---

e. Datos de desempeño del trabajo

Indicadores claves de desempeño se suministrará como lo establece la guía del PMBOK tomando criterios que son esenciales para establecer el orden, las actividades, los criterios y los comienzos de cada actividad. Se proveerá a conocer lo que debe contemplar el trabajador dentro del cada trabajo encomendado para alcanzar el objetivo planificado del proyecto.

Los siguientes aspectos debe completar en la visión que se debe contemplar dentro del proyecto de saneamiento básico, los cuales son:

- En primer lugar, se midió las estructuras que contempla el proyecto.
- El tiempo en que se programó cada actividad y el número de defectos y cambios que se procuró dentro de cada proceso.
- Los costos involucrados dentro de la ejecución, el cual se controló con lo programado y ver cómo corre en temas de los gastos generados en obra.
- Se midió mediante la curva S para ver el porcentaje de avanza de obra que estará enfocado al monto invertido cada mes.
- Se controló que se cumpla los objetivos establecidos en el proyecto y que cada etapa este realizada de manera adecuada.
- Para finalizar se realizará una tabla para verificar los resultados y que impacto se obtuvo dentro del proceso constructivo.

Las medidas de desempeño en este proceso que establece el PMBOK es brindar datos cuantificables de los trabajos realizados en campo para lograr alcanzar el objetivo inicial del proyecto.

Mediante los trabajos a realizar en campo se estableció la línea base de las contemplaciones del proyecto. Las fechas en el cual se dieron inicio de las actividades planificadas, las fechas de

culminación de las etapas, el número de defectos encontrados dentro de cada estructura realizada y los cambios que se dieron en cada proceso.

Tabla 8

Fechas estipuladas dentro del proyecto a ejecutarse

No.	Contemplaciones del proyecto	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Mes	No de defectos	No de cambios
1	(01) Captación tipo ladera difusa	22/08/22	31/08/22	Agosto	0	0
2	(01) captación tipo ladera I	22/08/22	31/08/22	Agosto	0	0
3	(01) captación tipo ladera II	01/09/22	30/09/22	Setiembre	0	0
4	(02) cajas de Válvula de aire de Ø1"	01/10/22	31/10/22	Octubre	0	0
5	(01) Camara de distribución de caudales	01/10/22	31/10/22	Octubre	0	0
6	(01) Camara de reunión de caudales	01/10/22	31/10/22	Octubre	0	0
7	(01) reservorio de 10m3	01/09/22 01/10/22	30/09/22 31/10/22	Setiembre Octubre	0	1
8	Instalación 1424.12ml de la línea de conducción en obra	01/09/22 01/10/22 01/11/22	30/09/22 31/09/22 19/11/22	Setiembre Octubre Noviembre	0	2
9	Instalación de redes de distribución en las distintas zonas de la obra tuberías de Ø1", Ø 3/4", Ø ½"	01/10/22 01/11/22	31/10/22 19/11/22	Octubre Noviembre	0	0
10	(04) cámaras rompe presión tipo 7 de Ø2"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
11	(01) cámara rompe presión tipo 7 de Ø1 ½"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
12	(02) cajas de válvulas de purga de Ø3/4"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
13	(01) caja de válvula de purga de Ø1"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
14	(01) caja de válvula de control de Ø2"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
15	(02) caja de válvulas de control de Ø1 ½"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0

16	(05) caja de válvulas de control de Ø1"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
17	(01) caja de válvula de control de Ø3/4"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
18	(01) caja de válvula de aire automática de Ø3/4"	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0
19	Construcción de cajas de registro con su respectiva instalación de válvulas y accesorios	01/11/22	19/11/22	Noviembre	0	0

Referente al número de cambios suscitados se brindó a beneficio de la población y a una mayor seguridad al sistema constructivo a realizar. El reservorio se reubico por el suelo inestable y la línea de condición se cambió por la reubicación de reservorio y se tomaron las medidas del caso para que las viviendas que se vieran afectadas por este cambio tuvieran el recurso del agua con normalidad. Se implementó tubería HDP en un sector para mayor seguridad de la red y brindar conexiones seguras y favorables para la población beneficiaria.

En este proceso se determinó los procesos constructivos mensuales que se tomaron en campo, con costos reales de cada proceso que se ejecuta y se verificara con lo programado en obra y ver las variaciones que se da dentro de los procesos constructivos. En la siguiente Tabla 9 se detallará los metrados a base de los costos del mes de agosto de las actividades ejecutadas en campo.

Tabla 9

Costes reales del mes de agosto

Mes de agosto (22/08/2022 al 31/08/2022)			
Actividades	Monto total	Avance ejecutado	% ejecutado

Obras provisionales	S/2,033.31	S/720.34	
Seguridad y salud en obra	S/8,567.32	S/5,559.45	
Captación de manantial tipo ladera difusa.	S/25,900.68	S/999.77	
Captación de manantial tipo ladera 1	S/12,507.09	S/443.18	
Captación tipo ladera 2	S/12,507.60	S/453.16	
Cámara distribución de caudales	S/5,962.62	S/206.47	
Reservorio de 10m ³	S/44,608.55	S/2,650.66	20.37%
Línea de conducción	S/53,218.80	S/48,129.72	
Redes de distribución	S/115,161.48	S/12,402.94	
Plan y monitoreo ambiental	S/1,694.92	S/338.98	
Flete terrestre	S/6,057.28	S/2,109.24	
Costo directo	S/ 363,470.83	S/74,024.51	20.37%
Gastos generales (9.54 %)	S/ 34,675.112	S/ 7,061.94	
Utilidad (5.0 %)	S/ 18,173.54	S/ 3,701.23	
Sub total	S/ 416,319.51	S/ 84,787.68	
Igv (18.00 %)	S/ 74,937.51	15,261.78	
Total	S/ 491,257.02	S/ 100,049.46	

Tabla 10*Datos de avance de obra de mes de agosto programado vs ejecutado*

Periodo	Programado				Ejecutado			
	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM
inicio								
Ago-22	58,118.32	58,118.32	11.83%	11.83%	100,049.46	100,049.46	20.37%	20.37%
Set-22	71,172.15	129,290.47	14.49%	26.32%				
Oct-22	190,316.38	319,606.85	38.74%	65.06%				
Nov-22	171,650.17	491,257.02	34.94%	100.00%				
TOTAL	491,257.02		26.32%		100,049.46		20.37%	

Nota. Elaboración propia

Mediante la Figura 18 se puede observar que el primer mes se está adelantado por 8.54% de lo programado estando adelantado en el mes de agosto. Se alcanzó un avance de 20.37%, que asciende a un monto de S/ 100,049.46 que se determinó mediante el control de todas las actividades avanzadas en campo en la ejecución de la obra.

Figura 18

Curva s mes del mes de agosto

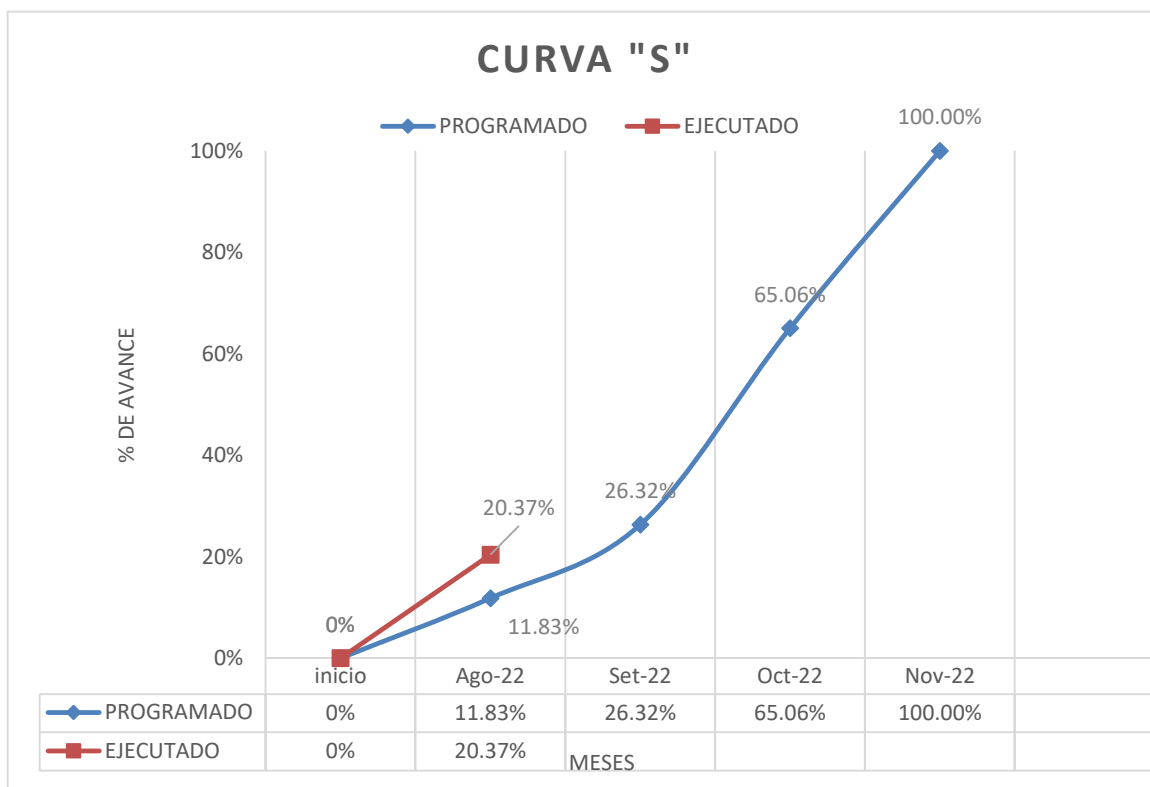


Tabla 11*Costes reales del mes de setiembre*

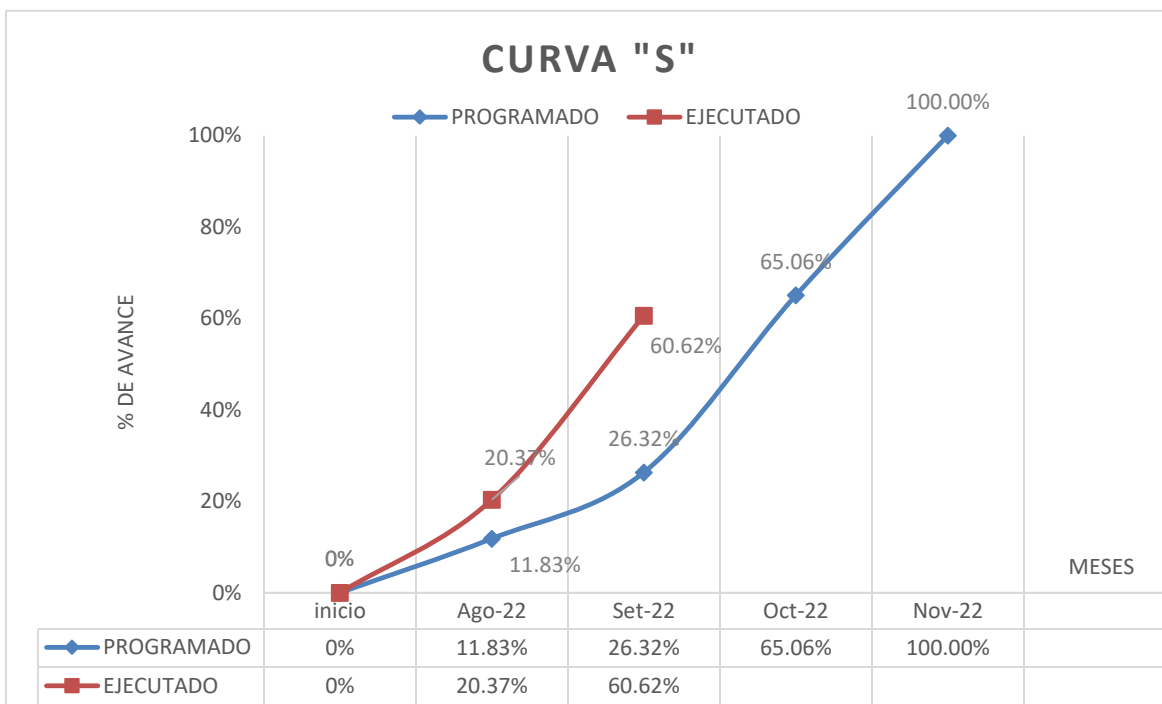
Mes de Setiembre (01/09/2022 al 30/09/2022)			
Actividades	Monto total del proyecto	Avance ejecutado	% ejecutado
Obras provisionales	S/2,033.31	S/ 932.12	
Seguridad y salud en obra	S/8,567.32	S/ 1,084.36	
Captación de manantial tipo ladera difusa.	S/25,900.68	S/ 7,768.29	
Captación de manantial tipo ladera 1	S/12,507.09	S/ 5,125.44	
Captación tipo ladera 2	S/12,507.60	S/ 5,125.10	
Válvula de aire de 1" (02Und)	S/2,610.57	S/ 2,610.57	40.25
Reservorio de 10m3	S/44,608.55	S/ 18,274.05	%
Línea de conducción	S/53,218.80	S/ 812.40	
Redes de distribución	S/115.161.48	S/ 94,307.37	
Conexiones domiciliarias	S/ 31,445.16	S/ 7,504.56	
Plan y monitoreo ambiental	S/1,694.92	S/ 667.97	
Flete terrestre	S/6,057.28	S/ 3948.04	
Costo directo	S/ 363,470.83	S/146,279.79	40.25
Gastos generales (9.54 %)	S/ 34,675.112	S/ 13,955.09	%
Utilidad (5.0 %)	S/ 18,173.54	S/ 7,313.99	
Sub total	S/ 416,319.51	S/ 167,548.87	
Igv (18.00 %)	S/ 74,937.51	S/ 30,158.80	
Total	S/ 491,257.02	S/ 197,707.67	

Tabla 12*Datos de avance de obra de mes de Setiembre*

Periodo	Programado				Ejecutado			
	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM
inicio								
Ago-22	58,118.32	58,118.32	11.83%	11.83%	100,049.46	100,049.46	20.37%	20.37%
Set-22	71,172.15	129,290.47	14.49%	26.32%	197,707.67	297,757.13	40.25%	60.62%
Oct-22	190,316.38	319,606.85	38.74%	65.06%				
Nov-22	171,650.17	491,257.02	34.94%	100.00%				
TOTAL	491,257.02		26.32%		297,757.13		60.62%	

Figura 19

Curva S de mes de setiembre programado vs ejecutado



Mediante la Figura 19 se puede observar que el segundo mes se está adelantado por 13.93% de lo programado del mes de setiembre, se alcanzó un avance de 40.25%, que asciende a un monto de S/ 197,707.67 que se determinó mediante el control de todas las actividades avanzadas en campo en la ejecución de la obra.

Tabla 13*Costes reales del mes de Octubre*

Mes de Octubre (01/10/2022 al 31/10/2022)			
Actividades	Monto total	Avance ejecutado	% ejecutado
Obras provisionales	S/2,033.31	S/ 254.54	
Seguridad y salud en obra	S/8,567.32	S/ 1,052.39	
Captación de manantial tipo ladera difusa.	S/25,900.68	S/ 6,511.26	
Captación de manantial tipo ladera 1	S/12,507.09	S/ 2,648.61	
Captación tipo ladera 2	S/12,507.60	S/ 5,125.10	
Válvula de aire de 1"	S/ 2,610.57	-	
Cámara de distribución de caudales	S/ 5,962.62	S/ 5,644.93	20.32%
Cámara de reunión de caudales	S/ 5,204.37	S/ 4,310.52	
Reservorio de 10m3	S/44,608.55	S/ 9,159.13	
Línea de conducción	S/53,218.80	S/ 429.59	
Redes de distribución	S/115.161.48	-	
Cámara rompe presión tipo 7 de 2" (04 Und)	S/ 15,272.93	S/ 15,066.76	
Cámara rompe presión tipo 7 de 1 ½" (01 Und)	S/ 3,568.27	S/ 3,504.17	
Conexiones domiciliarias	S/ 31,445.16	S/ 22,293.11	
Plan y monitoreo ambiental	S/1,694.92	S/ 338.98	
Flete terrestre	S/6,057.28	S/ 3948.04	
Costo directo	S/ 363,470.83	S/ 73,563.77	20.32%
Gastos generales (9.54 %)	S/ 34,675.112	S/ 7,046.60	
Utilidad (5.0 %)	S/ 18,173.54	S/ 3,693.18	
Sub total	S/ 416,319.51	S/ 84, 603.55	
Igv (18.00 %)	S/ 74,937.51	S/ 15,228.64	
Total	S/ 491,257.02	S/ 99,832.19	

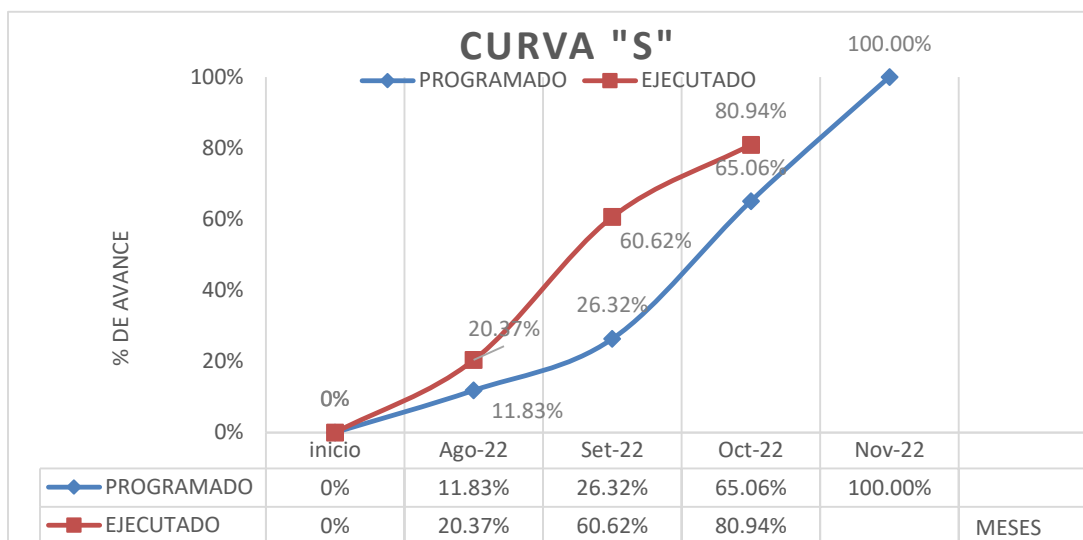
Nota. Elaboración propia

Tabla 14*Datos de avance de obra de mes de Octubre*

Periodo	Programado				Ejecutado			
	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM
inicio								
Ago-22	58,118.32	58,118.32	11.83%	11.83%	100,049.46	100,049.46	20.37%	20.37%
Set-22	71,172.15	129,290.47	14.49%	26.32%	197,707.67	297,757.13	40.25%	60.62%
Oct-22	190,316.38	319,606.85	38.74%	65.06%	99,832.19	397,589.32	20.32%	80.94%
Nov-22	171,650.17	491,257.02	34.94%	100.00%				
TOTAL	491,257.02		26.32%		297,757.13		80.94%	

Figura 20

Curva s de mes de octubre programado vs ejecutado



En la Figura 20 se puede observar que el tercer mes se está adelantado por 15.88% de lo programado del mes de octubre, se alcanzó un avance de 20.32%, que asciende a un monto de S/ 99,832.19 que se determinó mediante el control de todas las actividades avanzadas en campo en la ejecución de la obra.

Tabla 15*Costes reales del mes de Noviembre*

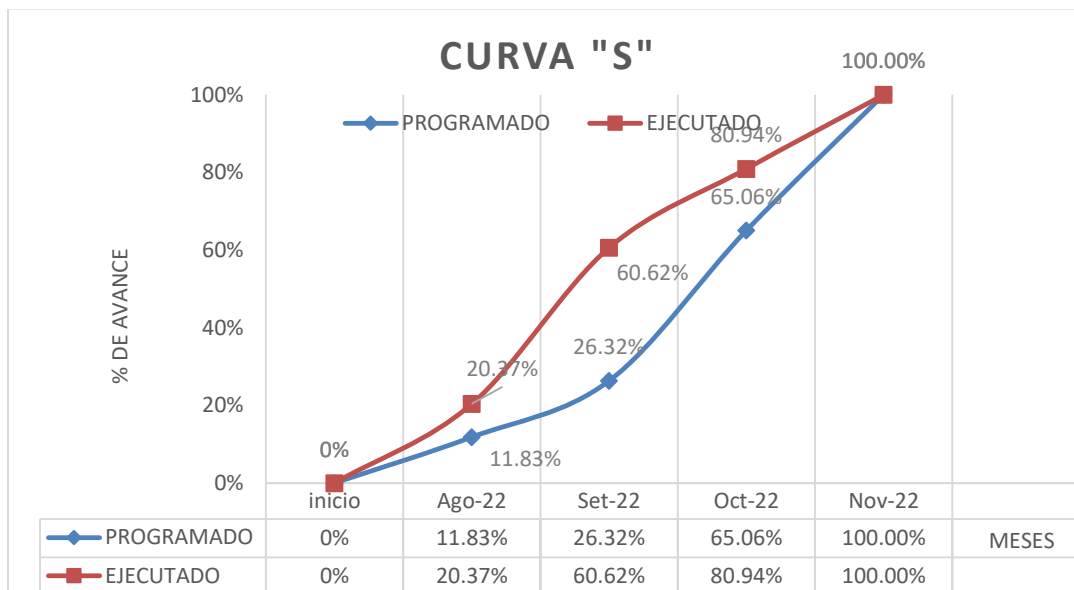
Mes de Noviembre (01/10/2023 al 31/10/2022)			
Actividades	Monto total	Avance ejecutado	% ejecutado
Obras provisionales	S/2,033.31	S/ 127.12	
Seguridad y salud en obra	S/8,567.32	S/ 151.12	
Captación de manantial tipo ladera difusa.	S/25,900.68	S/ 10,621.36	
Captación de manantial tipo ladera 1	S/12,507.09	S/ 4,279.26	
Captación tipo ladera 2	S/12,507.60	S/ 4,279.26	
Válvula de aire de 1" (02 Und)	S/ 2,610.57	S/2,610.57	
Cámara de distribución de caudales	S/ 5,962.62	S/ 111.22	
Cámara de reunión de caudales	S/ 5,204.37	S/ 893.85	
Reservorio de 10m3	S/44,608.55	S/ 14,524.71	
Línea de conducción	S/53,218.80	S/ 3,847.09	19.07%
Redes de distribución	S/115.161.48	S/ 8,451.17	
Cámara rompe presión tipo 7 de 2" (04 Und)	S/ 15,272.93	S/ 206.17	
	S/ 3,568.27	S/ 64.10	
Cámara rompe presión tipo 7 de 1 ½" (01 Und)	S/ 2,258.80	S/ 2,258.80	
	S/ 1,101.08	S/ 1,101.08	
Válvula de purga de ¾" (02 Und)	S/ 1,049.09	S/ 1,049.09	
Válvula de purga de 1"	S/ 2,083.28	S/ 2,083.28	
Válvula de control de 2"	S/ 5,182.11	S/ 5,182.11	
Válvula de control de 1 ½" (02Und)	S/ 942.04	S/ 942.04	
Válvula de control de 1" (05Und)	S/ 1,185.44	S/ 1,185.44	
Válvula de control de ¾"	S/ 31,445.16	S/ 2,494.95	
Válvula de aire automática de ¾"	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00	
Conexiones domiciliarias	S/1,694.92	S/ 338,.99	
Capacitación de la JASS			
Plan y monitoreo ambiental			
Costo directo	S/ 363,470.83	S/ 69,302.78	19.07%
Gastos generales (9.54 %)	S/ 34,675.112	S/ 6,611.49	
Utilidad (5.0 %)	S/ 18,173.54	S/ 3,465.14	
Sub total	S/ 416,319.51	S/ 79,379.41	
Igv (18.00 %)	S/ 74,937.51	S/ 14,288.29	
Total	S/ 491,257.02	S/ 93,667.70	

Tabla 16*Datos de avance de obra de mes de noviembre*

Periodo	Programado				Ejecutado			
	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM	SOLES	ACUM	% MES	% ACUM
inicio								
Ago-22	58,118.32	58,118.32	11.83%	11.83%	100,049.46	100,049.46	20.37%	20.37%
Set-22	71,172.15	129,290.47	14.49%	26.32%	197,707.67	297,757.13	40.25%	60.62%
Oct-22	190,316.38	319,606.85	38.74%	65.06%	99,832.19	397,589.32	20.32%	80.94%
Nov-22	171,650.17	491,257.02	34.94%	100.00%	93,667.70	491,257.02	19.07%	100.00%
TOTAL	491,257.02		26.32%		491,257.02		100%	

Figura 21

Curvas de mes de noviembre programado vs ejecutado



En la Figura 21 se puede observar que el último mes se está cumpliendo de manera satisfactoria el mes de noviembre se alcanzó un avance de 19.07%, alcanzando un trabajo a un 100% que asciende a un monto de S/ 93.667.70 que se determinó mediante el control de todas las actividades avanzadas en campo en la ejecución de la obra.

Posterior a ello, se analizó el tiempo adicional que se solicitó para las reparaciones de algunos imprevistos ocurridos en campo, para dar culminación a esas actividades que demoraron la entrega de obra por temas de la lluvia que provoco, derrumbes e inestabilidad en algunos puntos de la construcción dentro del proyecto.

f. Solicitudes de cambio

Se realizaron una seria de cambio en varios sectores, uno de ellos es por el cambio de reservorio la línea de conducción cambio por otro sector. T también en un parte de zanjeo manual y posterior instalación de tubería el terreno no era el idóneo para colocar la tubería, el cual estaba

a riesgos de sufrir todo tipo de contratiempos como fisuras, expuestos a la intemperie, y posibles roturas por caída de rocas. Donde se optó por la colocación de tubería PVC, en medio de este problema suscitado se procedió a colocar tubería HDP para una longitud de 30 metros, para poder que la red funcionara adecuadamente y se tapó la tubería y así evitar inconvenientes a futuro. Se cambió el tipo de instalación a 12 domicilios que el sistema propuesto no funcionaba y por él se realizó otra instalación más favorable para este tipo de áreas con pendientes fuertes. Se autorizó todos estos cambios por parte de las autoridades del Anexo como el supervisor de la obra para facilitar el cumplimiento a las metas y realización de un buen trabajo.

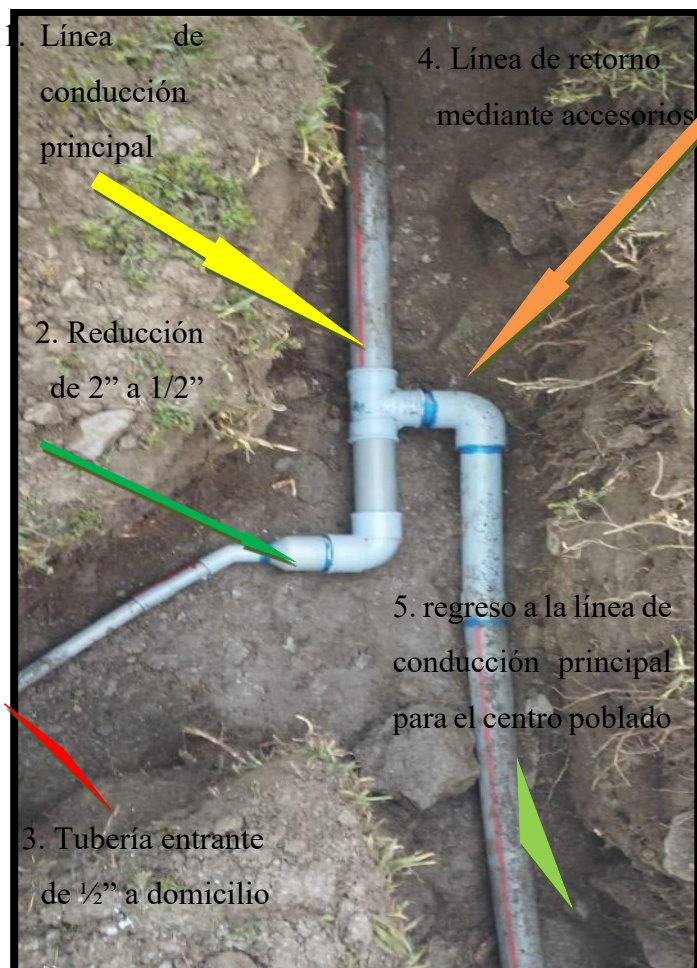
g. Registro de lecciones aprendidas

Dentro del proyecto mediante el proceso de construcción que se seguía se adquirió nuevos conocimientos referente a las diferentes soluciones y cambios realizados en la misma obra, dentro de ello estos cambios son efectivos que se puede aplicar en otras obras que contemplan algunos de estos sucesos encontrados dentro del proceso constructivo.

Una de las instalaciones que se realizó es la que se muestra en la Figura 22. El cual muestra el sistema que conecta el agua de la red principal direccionada al domicilio de forma directa para que no falte el agua y posterior a ello el agua regrese a la línea matriz y así continúe distribuyendo el agua a las demás viviendas sin mayor inconveniente,

Figura 22

Conexión tipo trampa para los domicilios con fuerte pendiente



Gestionar el conocimiento del proyecto

a. Registro de lecciones aprendidas

Dentro del proyecto se prevendrá la complejidad de las etapas a ejecutarse dentro del proyecto, si hubiere riesgos o problemas que se presenten, a su vez, se solucionarán de acuerdo a

la situación en las cuales se facilite. Por ello, si se generará oportunidades se facilitará contemplar la importancia de darle una solución en beneficio de la empresa ejecutora.

b. Asignaciones del equipo del proyecto

En esta etapa del proceso se estipuló el personal profesional y con una amplia experiencia en el ámbito de la construcción, especialmente en el saneamiento básico. El cual conlleva tener una amplia prevención en temas de profesional que tienen a cargo estos tipos de proyectos, dentro del proyecto se establecerá encargados que influirán bastante en el factor constructivo como seguimiento y control de cada etapa según se vaya avanzando.

El equipo de trabajo se designará según sea el nivel de importancia de cada actividad y priorizar avanzar por varios sectores al mismo tiempo el cual se designará a base de su conocimiento en el sistema constructivo de agua potable.

c. Registro de interesados

Project Management Institute (2017) hace mención que esta parte se tiene que considerar el nombre, el cargo a desempeñar, la localidad y sus datos personales del contactó, así como su competencia dentro del proyecto (p.550).

d. Gestión del conocimiento

Relacionando la metodología de Virtual Design and Construction (VDC) se puede establecer una mejor intercomunicación de conocimientos por partes de los miembros que conforman el proyecto.

Chambi (2022) refieren a las sesiones ICE se proporciona en todo el transcurso de la ejecución del proyecto a fin de garantizar la comunicación por parte de la dirección técnica, administrativa y ejecutora, y personal involucrado dentro del proceso, las reuniones se de vital

importancia en cada etapa de ejecución el cual conlleva a ver el avance del proyecto, método de trabajo y el cumplimiento según cronograma, y tomar decisiones en mejora del proyecto.

Project Management Institute (2017) citan que, dentro de este contexto se emplearán las herramientas y técnicas de aprendizaje por observación (work shadowing) y observación invertida (reverse shadowing), capacitaciones que involucran al personal técnico y profesional a razón de un mejor desempeño con previo conocimiento.

e. Habilidades interpersonales y de equipo

Project Management Institute, (2017) explican que, incluyen varias habilidades que se debe de contemplar, la escucha activa, liderazgo, motivación, toma de decisiones, gestión de reuniones y creación de relaciones de trabajo (p.140). Dentro de los cuales se aplicará para obtener mejores resultados dentro del proyecto, es clave mantener las relaciones interpersonales y de equipo para su mejor desempeño dentro de la obra de agua potable.

f. Registro de lecciones aprendidas

En esta etapa se logró involucrar al personal de trabajo basado a la integración de la metodología Virtual Design and Construction (VDC), el cual generó la unión de todos los involucrados del proyecto.

Figura 23

Reuniones ICE de las autoridades involucradas



Dentro de las reuniones realizadas se acordó que cada proceso a realizarse estaría dándose un seguimiento, se tenía que dar capacitación y estar en constante información de cada actividad a realizarse para dar soluciones y la toma de decisiones necesarias para el avance de obra. En las diversas etapas del proyecto se realizó distintos tipos de aportes por parte de todos los involucrados de la obra en cual generó una eficiencia esperada debido a las constantes intercambio de conocimientos.

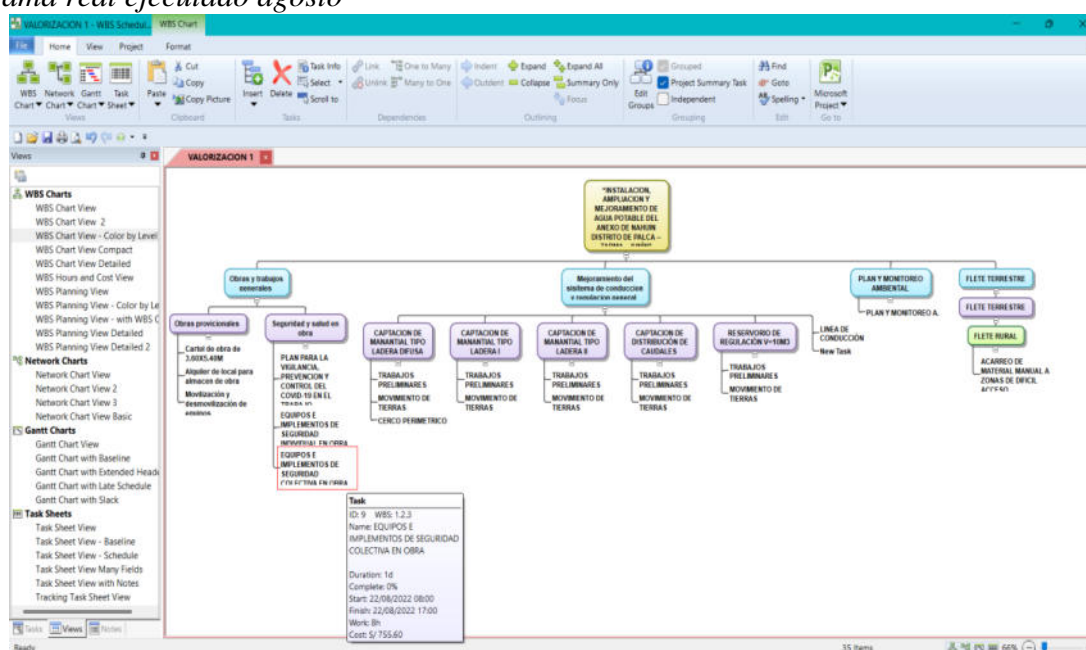
Es primordial en este proceso conocer las aptitudes y habilidades de cada profesional para una buena ejecución y brindar soluciones pertinentes en el momento indicado para el alcance del objetivo propuesto a un inicio de obra.

Monitoreo y control

Según el PMBOOK se proporcionará un control con el programa WBS para verificar si se avanzó entorno a lo programado y que diferencias se encontró frente a este proceso constructivo. Si la nueva programación planteada brindó un resultado óptimo, se ofrecerá conocer según el cronograma de forma mensual y así constatar si se cumplió cada estructura contemplada dentro del proyecto. Además. Se facilita el seguimiento de las actividades que se contemplan dentro del proyecto del mes de agosto con el programa (WBS Schedule pro) verificando que no se realizaron según lo planificado a un inicio y hubo variaciones del comienzo de las actividades.

Figura 24

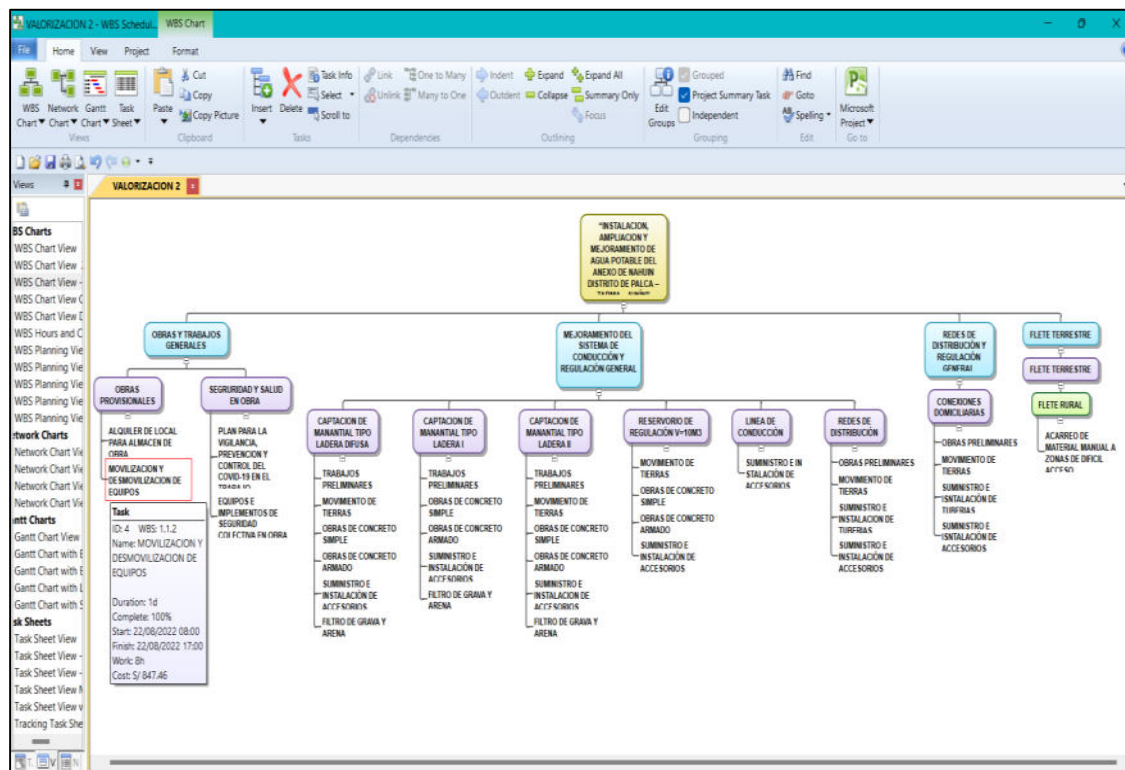
Cronograma real ejecutado agosto



Mediante el WBS se controló las actividades ejecutadas el mes de setiembre alcanzando un avance de 40.25% frente a lo programado de 14.49%. Control del mes de octubre en el programa WBS se halla el avance real del proyecto de un 20.32% frente al programado de 38.74% donde en el acumulado lo real es mayor a lo programado en el proyecto.

Figura 25

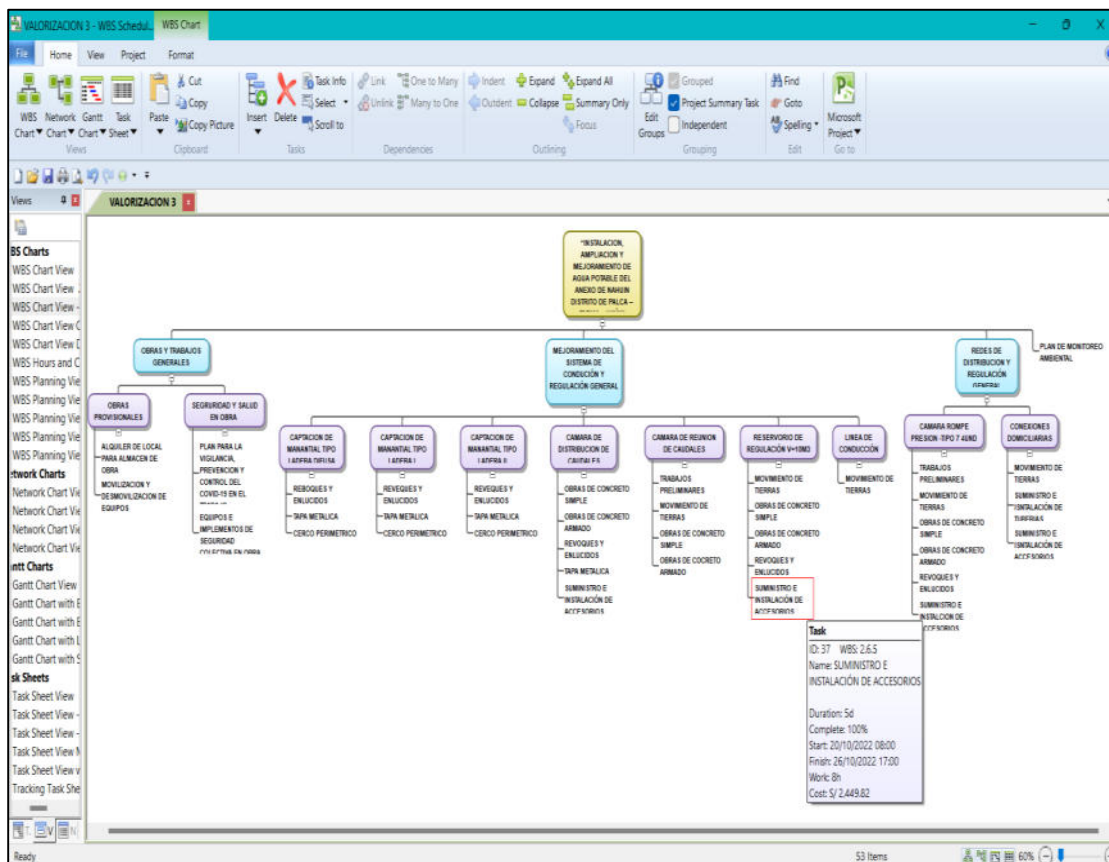
Cronograma WBS del mes de setiembre



Se alcanza un monto de S/99,832.19 en la ejecución real del proyecto en cual se va siguiendo cada actividad con sus respectivos indicadores de avance en base al monto establecido en cada actividad.

Figura 26

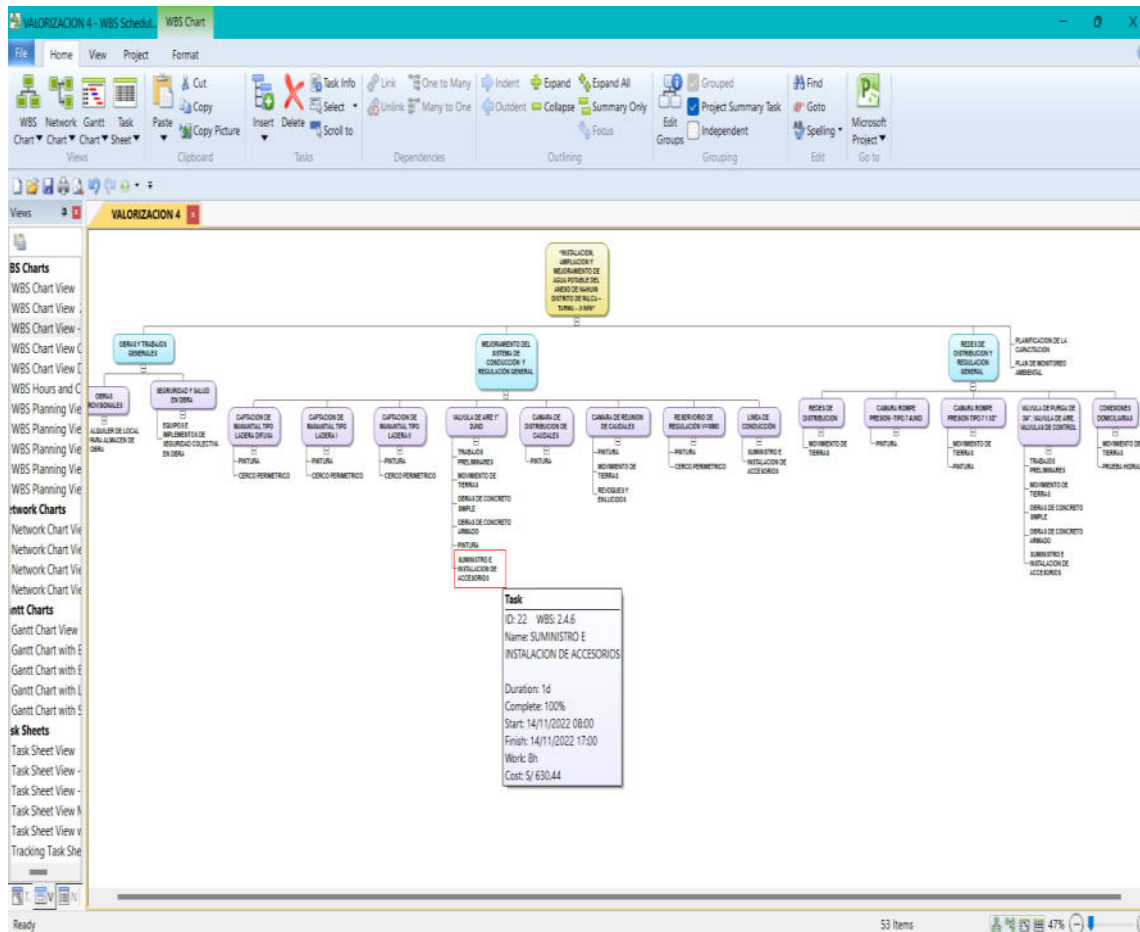
Cronograma WBS del mes de octubre



Para el mes de noviembre se alcanzó un 19.07% logrando un 100% de realización de los trabajos estipulados dentro del proyecto.

Figura 27

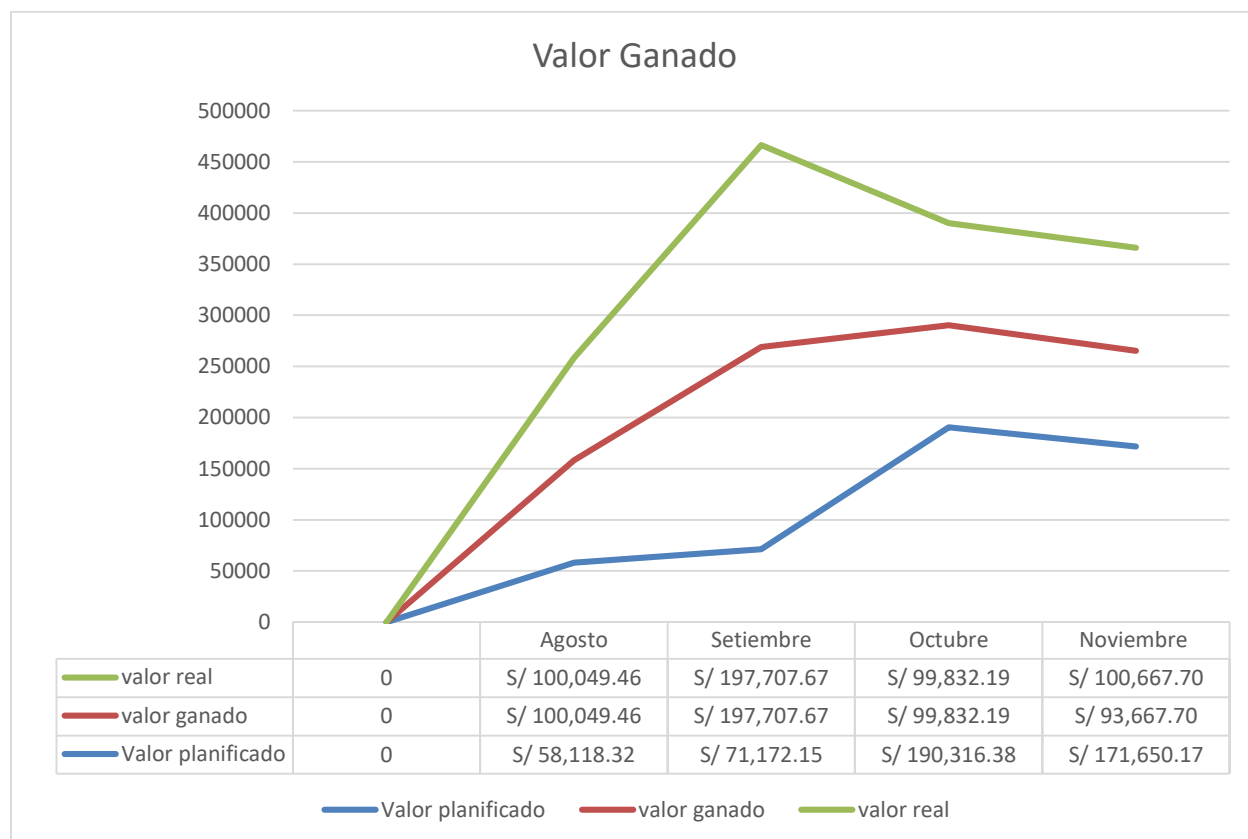
Cronograma WBS mes de noviembre



En la Tabla 17 se proporciona el valor ganado que se determinó de todo el proyecto a lo largo de los 3 meses planificados para la culminación de la obra de Abastecimiento de agua potable del Anexo de Nahuin.

Tabla 17*Valor ganado durante la ejecución de la obra*

		Cuadro de resumen				
Mes		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	
Valor planificado		S/ 58,118.32	S/ 71,172.15	S/ 190,316.38	S/ 171,650.17	
valor ganado		S/ 100,049.46	S/ 197,707.67	S/ 99,832.19	S/ 93,667.70	
valor real		S/ 100,049.46	S/ 197,707.67	S/ 99,832.19	S/ 100,667.70	
Cuadro de fórmulas						
Valor presupuestado	PV	S/ 58,118.32	S/ 71,172.15	S/ 190,316.38	S/ 171,650.17	
Valor ganado	EV	S/ 100,049.46	S/ 197,707.67	S/ 99,832.19	S/ 93,667.70	
Costo real	AC	S/ 100,049.46	S/ 197,707.67	S/ 99,832.19	S/ 100,667.70	
Varianza de costo	CV	CV=EV-AC	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
Varianza de programa	SV	SV=EV-PV	S/ 41,931.14	S/ 126,535.52	-S/ 90,484.19	
Índice de desempeño de costo	CPI	CPI=EV/AC	1.00	1.00	1.00	
Índice de desempeño de programación	SPI	SPI=EV/PV	1.72	2.78	0.52	
costo estimado para completar el trabajo	ETC	ETC=(BAC-EV)/CPI	S/ 391,207.56	S/ 293,549.35	S/ 391,424.83	
índice de desempeño del trabajo por completar	TCPI	TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)	1.00	1.00	1.00	
porcentaje de terminación del proyecto	PICB	PCIB=EV/BAC	20.37%	40.25%	20.32%	
proyección de la estimación a la conclusión	EAC	EAC1=AC+BAC-EV	S/ 491,257.02	S/ 491,257.02	S/ 491,257.02	
		EAC2=BAC/CPI	S/ 491,257.02	S/ 491,257.02	S/ 491,257.02	
		EAC(t)=(BAC/SPI)/(BAC/MESES	2.32	1.44	7.63	
variación de costo a la terminación	VAC	VAC=BAC-EAC	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	

Figura 28*Valor ganado del proyecto**Nota.* Elaboración propia

El resultado obtenido se logró alcanzar debido que al inicio y se empleó mayor personal y se destinó varios frentes de trabajo, así como se gestionó de buena forma la adquisición de los recursos el cual hizo que llegará a tiempo y se avanzará la obra como se esperaba. Se gestionó el tiempo y se generó un aumento de dinero para un mayor avance. El cual durante el proceso que se gestionó y se logró alcanzar el objetivo de terminar a la fecha establecida cumpliendo con cada actividad y con todos los protocolos de calidad y estándares que garantizo una buena obra.

Control integrado de cambios

Dentro del proceso se registrará a ver las solicitudes de cambios aprobadas el cual se verificará por las autoridades competentes para evitar realizar cambios innecesarios, que se evaluará formularios, procedimientos, para incluir al sistema de cambios.

a. Informe de riesgos

Project Management Institute (2017) cita que, dentro de los documentos del proyecto comprende la etapa de informe de riesgos el cual establece los riesgos que suscitaron debido a los cambios realizados a un inicio y durante el transcurso de la ejecución del proyecto de abastecimiento de agua potable.

b. Análisis de datos

Según Project Management Institute (2017) establecen dos parámetros el cual se desarrolla a base de el análisis de alternativas y el análisis de costo-beneficio (p.155).

El análisis de datos comprenderá si lo estipulado en los cambios va acorde a los costos asociados y justifica el cambio realizado en obra. Si bien los cambios sean de forma que involucra costos o involucra un cambio de ubicación. Se evaluará según se proporcionó durante la ejecución de las actividades dentro del proyecto de agua potable en el anexo de Nahuin.

c. Reuniones

Se provee con el organismo encargado que es el comité de control de cambios CCB, el cual es un área formalmente constituida para revisar, retrasar, rechazar, evaluar y aprobar los cambios y comunicar la toma de decisiones acordadas.

d. Solicitudes de cambios aprobadas

Se desarrolló este proceso con el comité de cambios que involucra a las autoridades de la Municipalidad Distrital de Palca, autoridades del agua del Anexo de Nahuin, el supervisor de obra

y el representante de la ejecución de la obra que facilita conocer los cambios según se avanza la ejecución de la obra.

Se dieron los siguientes cambios con previo informe del desarrollo de las actividades en obra los cuales fueron:

- Cambios de ubicación del reservorio
- Cambio de red principal debido al cambio de ubicación del reservorio
- Implementaciones de nuevas instalaciones domiciliarias
- Implementación de Rotoplas de 5m³
- Implementación de cerco perimétrico de Rotoplas

Estas solicitudes de cambios e implementaciones se dieron a criterio de evaluación por parte del comité de cambios el cual involucro costos que se compensaron con otras actividades para no generar pérdidas a la empresa ejecutora y brindar una obra de calidad con buena funcionabilidad de cada actividad implementada.

Cerrar el proyecto

Este proceso se proporciona la finalización del proyecto teniendo en precedencia que todas las actividades correspondientes se hayan ejecutado y culminado en su totalidad por parte de la empresa ejecutora.

Según el PMBOK se facilita la conformidad y entrega de todas las etapas que comprende el proyecto sin tener ninguna observación frente a lo ejecutado, así como, el visto bueno, la aprobación por parte de las autoridades de la Municipalidad de Distrital de Placa y las autoridades del Centro poblado de Nahuin cerciorándose que cada conexión establecida funcione a un 100% para poder ejercer la recepción de la obra de abastecimiento de agua potable.

Figura 29

Finalización de un proyecto



Se comprende de una vez culminada todas las actividades comprendidas dentro del expediente técnico y haber alcanzado los objetivos del proyecto se procede al cierre del proyecto, entregando los documentos correspondientes al proyecto.

Se conoce mediante documentación la aprobación y finalización del proyecto de abastecimiento de agua potable en el Anexo de Nahuin.

Gestión de adquisiciones del proyecto

Plan de gestión de adquisiciones del proyecto

Para establecer las adquisiciones se tuvo en cuenta la cantidad de materiales que contemplará todo el proyecto el cual se traerá según se realice la ejecución de la obra. Para ello, primero se determinó los materiales de mayor relevancia, se realizó la cotización correspondiente en diferentes establecimientos para seleccionar el más adecuado y que cumpla con los parámetros de resistencia, durabilidad, y sea de calidad cada producto comprado.

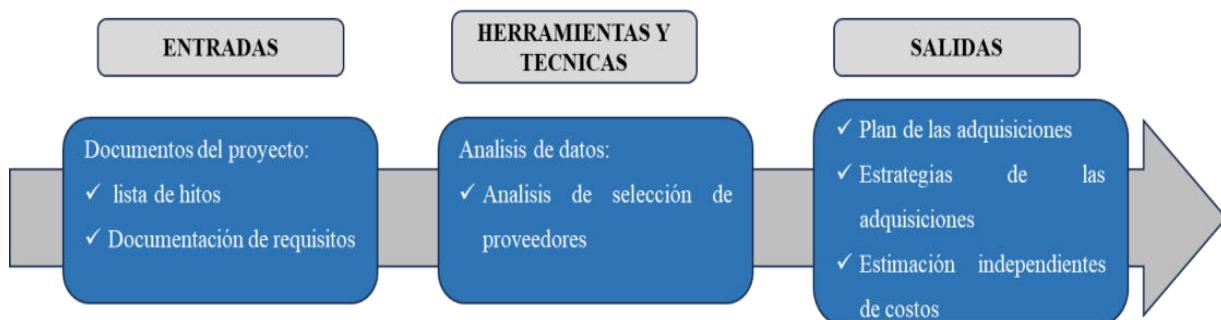
En este proceso se tomó formatos de control de los proveedores para poder elegir el más adecuado y que favorezca a la empresa tanto en calidad, precio y disponibilidad de transporte hasta la obra, dentro de estos criterios se tomó en consideración evaluar el prestigio de los proveedores y así asegurarnos de la calidad de material que tienen disponible en su establecimiento.

Otro criterio que se percibió es que se tiene que regir a las normas de calidad de los materiales y si están dentro de la norma establecida y se calificó según la información recolectada. También se realizó otro criterio de selección del proveedor según la propuesta económica frente a las tuberías, accesorios y pegamento que se comprara, y mediante los datos recolectados se determinó cuál de los proveedores era el adecuado para adquirir nuestros recursos y realizar el contrato.

En este proceso se regirá a la metodología del PMBOK que brindó conocer las entradas, herramientas y técnicas, y salidas que comprende y del cual se procederá a analizar en cada etapa que comprende esta gestión de las adquisiciones.

Figura 30

Diagrama de flujo del proceso de adquisiciones a emplear



A continuación, se determinó los hitos del proyecto para comenzar a analizar esta etapa de la planificación de las adquisiciones de los recursos que contemplará el proyecto de saneamiento básico de agua potable:

- ✓ Tuberías PVC-C10 de 2", 1 ½", 1", ¾", ½"
- ✓ Accesorios para las conexiones
- ✓ Pegamento para PVC
- ✓ Cemento
- ✓ Agregados (arena gruesa, piedra chancada, arena fina, hormigón)
- ✓ Rotoplas de 5m⁶

a. Documentación de requisitos

Se facilitará las cualidades que debe contemplar el producto que adquirirá dentro del proyecto, el cual es necesario para el cumplimiento de los objetivos, implica la relación de varios aspectos de seguridad, desempeño, medio ambiente, derechos de propiedad y las licencias y permisos.

- Se debe contemplar las tuberías de acuerdo a las especificaciones técnicas, la calidad, características y la clase de tubería adecuada para el proyecto

- Se debe adquirir cada producto que estén dentro de los estándares de calidad y eviten el incumplimiento de lo estipulado dentro del proyecto de saneamiento.
- Se debe cerciorar que se cumpla la ejecución y colocación de cada recurso como se establece en cada actividad dentro del proyecto y contemplar a libertad la colación del mismo.

b. Análisis de selección de proveedores

En esta etapa se analizó varios puntos indispensables que brinda la información requerida para el análisis esperado dentro de la empresa para la adquisición de los recursos. Se mostró los puntos clave que abarcó la metodología del PMBOK para su aplicación.

Figura 31

Proceso de selección de proveedores



c. Plan de adquisiciones

Aquí se dará a conocer las actividades a emprender durante el proceso de adquisición donde se establecerá directivas que cerciorarán que se dé el proceso de forma correcta, se definirá las métricas con el cual se gestionará los contratos, restricciones y supuestos, roles de responsabilidades por parte del contratista relacionado a las adquisiciones.

d. Estrategias de las adquisiciones

Se establecerá 3 estrategias primordiales para comprar y tomar las decisiones para establecer el método de entrega, forma de pago de los contratos, y las fases de adquisición de los recursos en su determinado tiempo ya planificado.

e. Criterios de selección de proveedores

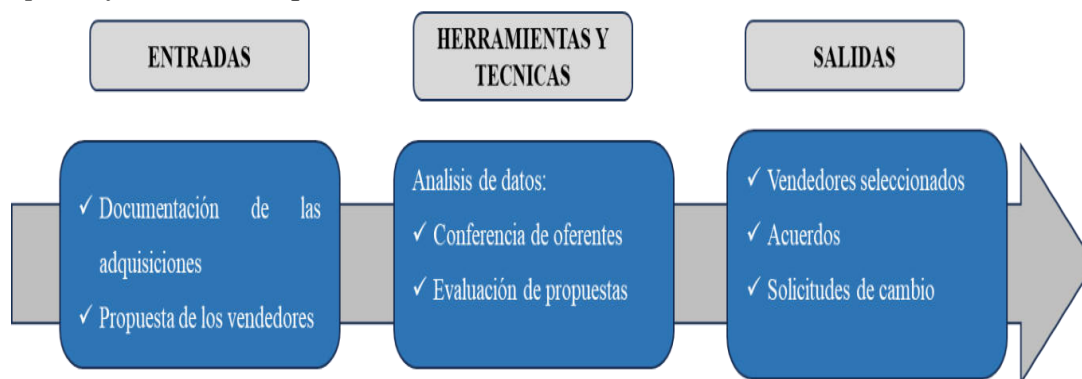
Se basa en los criterios que se debe tomar en consideración para seleccionar el de mejor calidad brinda, dentro de los criterios y requisitos que debe contemplar están las siguientes:

- Competencias y capacidades - Costos del producto y costos del ciclo de vida - Fechas de entrega - Experiencia específica relevante - Adecuación del enfoque y plan de trabajo propuestos para abordar la declaración de trabajo - Estabilidad financiera de la empresa Género - Experiencia gerencial - Adecuación del programa de transferencia de conocimientos, incluida la formación

Efectuar las adquisiciones

Figura 32

Diagrama para efectuar las adquisiciones



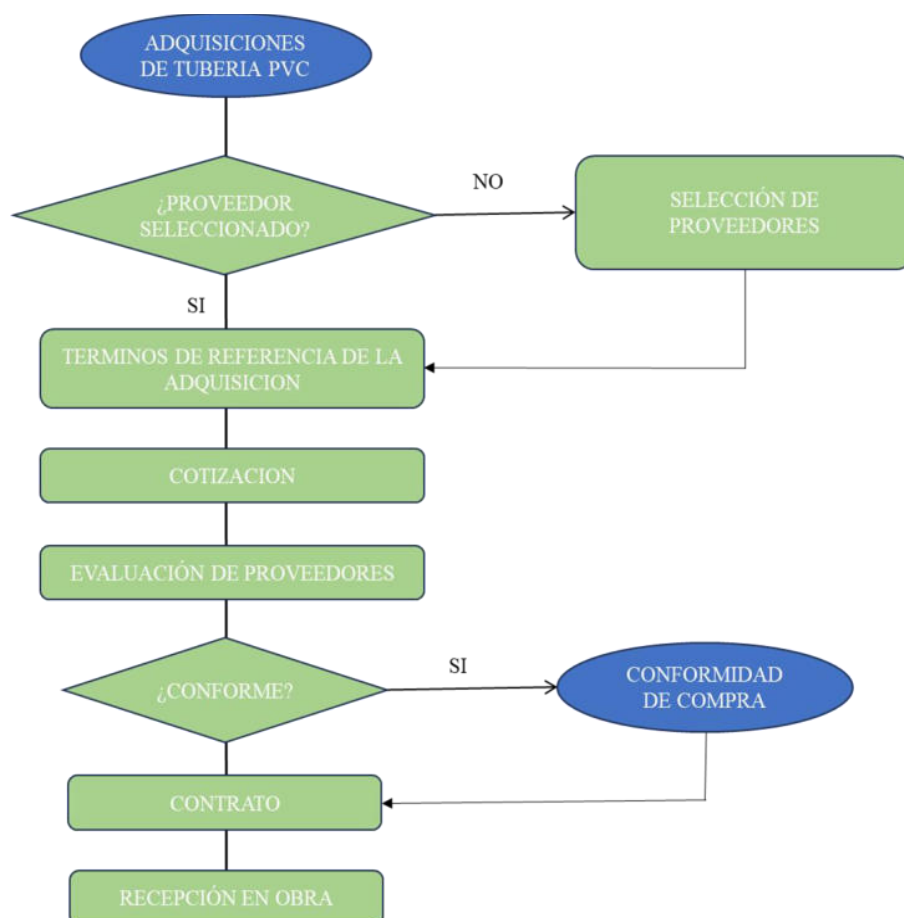
El proceso se dará respuesta de los interesados como proveedores, el cual se seleccionará y adjudicará un contrato de la adquisición, mediante la calificación e implemento del acuerdo legal

para la entrega del recurso. A continuación, se mostrará las entradas, herramientas y técnicas, y salidas que comprenda este proceso.

Establecido los hitos del proyecto se procedió a los términos de referencia en torno a cada producto a adquirir dentro del proyecto, por ello se mostró el flujograma que suministrará mención a como es el proceso de adquisición de las tuberías de PVC C-10 que forman parte del proyecto de instalación de agua potable.

Figura 33

Flujograma de adquisiciones de tuberías pvc




Nota. Elaboración propia

Este flujograma muestra la estructura de compra que debemos considerar para la adquisición de un producto, se realizará cada etapa para cerciorar que la adquisición cumpla con cada proceso y brindar un recurso seguro de calidad y llegue a una fecha determinada a obra.

Con este formato de TDR se estableció los lineamientos de compra de cada una de las adquisiciones como conocer el PMBOK. Se generó una línea base de cada recurso y se procedió a la evaluación de los proveedores para contar con todos los parámetros de calidad tanto de los materiales adquirir como la misma empresa que cumpla con esas normativas de calidad en su proceso de venta, y mediante los contratos establecidos de acuerdo a la ley.

Tabla 18

Formato de TDR de tuberías de PVC

Proyecto	"Instalación, Ampliación y Mejoramiento del Agua Potable del Anexo de Nahuin Distrito de Palca-Tarma-Junín"
Dependencia que requiera el bien Ing. HAROLD R, CASTRO JERONIMO Residente de obra	
OBJETIVO DEL BIEN Compra de material de empresa de tuberías	
REQUISITOS DEL PROVEEDOR	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ser persona jurídica ✓ Contar con RNP – Vigencia en el capítulo de vienes ✓ RUC activo y ávido ✓ El proveedor debe contar con empresa de venta de Tuberías PVC, CCI consignado en el cual pertenece la cuenta. ✓ No estar inhabilitado para contratar el estado 	
CARACTERISTICAS DEL INSUMO	
La compra del material tendrá las siguientes características	
<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño: 5 m de longitud - Tubería PVC C-10 - Tubo de PVC sin rosca - Color plomo 	
	

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA D	PRECIO UNITARI O	TO TA L
TUBERIA PVC C-10					
001	Tubería PVC C-10 de 2"	UND	140	-	
002	Tubería PVC C-10 de 1 ½"	UND	270	-	
003	Tubería PVC C-10 de, 1"	UND	330	-	
004	Tubería PVC C-10 de ¾"	UND	155	-	
005	Tubería PVC C-10 de ½"	UND	125	-	-

PLAZO DE ENTREGA DEL BIEN

El plazo de entrega será a partir del día siguiente de suscripción de contrato de orden de servicios

CONFORMIDAD DEL BIEN

La conformidad lo facilitará el ING. Residente de la obra previa conformidad del Supervisor de la obra, según conta la verificación del servicio prestado.

FORMA DE PAGO

El pago será por el abastecimiento total del bien, con depósito en su CCI previa suscripción del informe de conformidad del residente de obra, y supervisor de obra acompañado con la copia de registro de entrega de los bienes por el almacenero de obra.

PENALIDADES

En caso de un retraso irrazonable en la ejecución de los servicios contratados, la Compañía cobrará al proveedor una penalidad equivalente a un máximo del (10%) del monto del contrato vigente por cada día de retraso.

En todos los casos, la pena se impone automáticamente y se calcula según la siguiente fórmula:

$$\text{Donde:} \quad \text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto del contrato}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

F=0.40 El monto como plazos se refiere al contrato

LUGAR DE ENTREGA DE LA ADQUISICION DE TUBERIAS

Se entregará el material en el almacén de obra del Centro poblado de Nahuin

Se proveerá de acuerdo a el documento de adquisiciones del expediente técnico, teniendo en cuenta cada recurso solicitado llegue en su determinado tiempo, siguiendo el cronograma de trabajo se procedió a establecer esos contratos con cada empresa o ferretería que cumpla con los requisitos que se evalúa en el transcurso de este proceso de adquisiciones.

a. Propuesta de los vendedores

Project Management Institute (2017) describe que, es la parte fundamental de los vendedores a fin de dar respuesta a las adquisiciones solicitadas el cual se evaluará por el organismo encargado con la finalidad de proveer de varios establecimientos o solo de uno, para ello se verá los criterios de selección según el recurso necesitado en el proyecto.

b. Conferencias de ofertantes

Según el PMBOK establece que debe existir una reunión previa con los proveedores para que la información brindada está claro, precisa y no exista alguna duda referente a lo solicitado y que no se sientan excluidos ningún distribuidor de los recursos (p.523)

c. Análisis de datos

Dentro de esta etapa se procederá a evaluar todas las propuestas brindadas por los proveedores y mediante los criterios de selección ya previstas se seleccionará el adecuado y óptimo para la empresa ejecutora de la obra de agua potable.

En el siguiente Tabla 19 se brindó resumen de los insumos que se tiene y de los cuales se tendrá la línea base de selección de proveedores según los insumos a adquirir, precios, cantidad, características que debe contemplar, la forma de pago y calidad de cada producto que debe estar controlado a referencia de los materiales especificados dentro del expediente técnico. E cual se

llevará a cabo las compras según se requieran durante el proceso de ejecución de las actividades establecidas dentro de lo planificado en el cronograma de obra.

Tabla 19*Cuadro de resumen de insumos del proyecto*

Insumo	Precio metro	x Cantidad	Características	Forma de pago	Calidad del producto
Tubería PVC C-10 de 2"	S/ 13.05	694.86 m	Resistencia a fuertes presiones, durable, de calidad, resistencia al impacto externo, resistencia al diclorometano, clase C-10.	Factura	Certificado de calidad y protocolos de prueba de tuberías Nicol
Tubería PVC C-10 de 1 ½"	S/ 10.17	1,352.165 m			
Tubería PVC C-10 de, 1"	S/ 4.75	1,633.864 m			
Tubería PVC C-10 de ¾"	S/ 3.39	766.817 m			
Tubería PVC C-10 de ½"	S/ 2.37	613.574 m			
Cemento portland tipo I	S/ 22.04	530.27 Und	Peso 42.5kg, alta resistencia, alta durabilidad, moderada resistencia al salitre, debe.	Boleta	cumplir con la NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.
Fierro galvanizado de 1/8"	S/ 5.51	2,527.84 m	Fy= 4200 kg/cm2 resistencia. Durabilidad, resistente a la fricción.	Boleta	Contemplar la resistencia de Fy= 4200 kg/cm2, cumplir con la NTP.
Piedra chancada de 1/2"	S/ 76.27	27.02 m3	Debe estar libre de malezas, limpios de suciedad y deben ser piedra y área de canto rodado, arena fina malla #200, arena gruesa #4, piedra chancada ½".	Boletas	Cumplir con los requisitos de granulometría de la NTP
Arena gruesa	S/ 67.80	23.17 m3			
Hormigón	S/ 67.80	10.88 m3			
Arena fina	S/ 93.22	5.99 m3			

Nota. Elaboración propia

d. Cotizaciones

Según el PMBOK hace referencia a que el proceso de plan de adquisiciones debe involucrar cotizaciones realizadas de las adquisiciones de los materiales y recursos a comprar para establecer el producto indicado y que este certificado con los parámetros de calidad y durabilidad, dentro de esta etapa se estipulará formatos que se emplean para la adquisición de los materiales y las diversas empresas y distribuidoras que proporcionan este tipo de recursos.

e. Requisitos mínimos que debe contemplar la empresa proveedora

Uno de los requisitos mínimos según el PMBOOK que las empresas o distribuidoras deben cumplir es contar con RUC y estar inscritos en el Registro nacional de proveedores (RNP), que dar mayor credibilidad y garantía de que su establecimiento cumple con estos requisitos indispensables. Según este criterio se procederá a seleccionar los proveedores que califican y se seccionara para la evaluación de otros criterios de evaluación.

- ✓ Empresa Nicol
- ✓ Empresa tubos center
- ✓ Empresa Promart

Tabla 20

Requisitos mínimos Empresa nicol

Requisitos mínimos que debe cumplir el postor	Si cumple	No cumple
Contar con RUC activo y habido	x	
Contar con RNP (Registro Nacional de Proveedores).	x	

Tabla 21*Requisitos mínimos Empresa Tubos Center*

Requisitos mínimos que debe cumplir el postor	Si cumple	No cumple
Contar con RUC activo y habido	x	
Contar con RNP (Registro Nacional de Proveedores).	x	

Tabla 22*Requisitos mínimos empresa Promart*

Requisitos mínimos que debe cumplir el postor	Si cumple	No cumple
Contar con RUC activo y habido	x	
Contar con RNP (Registro Nacional de Proveedores).	x	

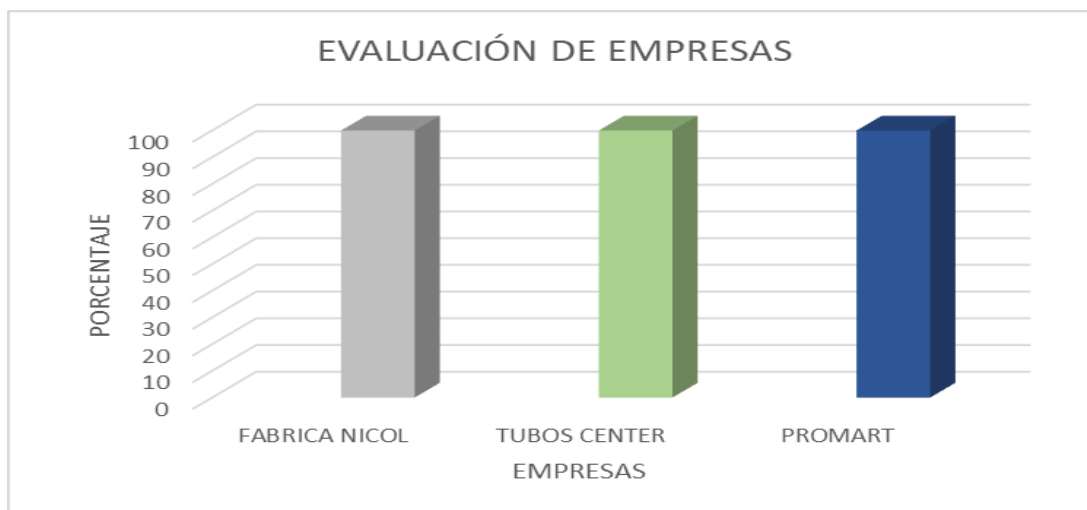
Figura 34*Requisitos mínimos de las empresas*

Tabla 23*Evaluación de proveedores de las adquisiciones*

		Criterio de evaluación de proveedores					
Cód. De Cta.	Nombre del entregable Tipo de Contrato	Tubos de 2", 1 ½", ¾", ½" y pegamento Entrega en obra de los materiales					
1. Prestigio					Nicol	Tubos center	Promart
Ítem	Descripción	Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje Max.	Puntaje	Puntaje	Puntaje
1	Experiencia en la Industria: Este requisito se califica en función del nivel de experiencia del proveedor en el mercado nacional.	De 0 a 2 años	10	40	40	20	40
		De 2 a 5 años	20				
		mayor a 5 años	40				
2	Volumen de ventas: Este requisito se certifica según el volumen de ventas anual del año anterior (según declaración jurada del PDT).	S/.10,000 a S/.100,000	10	30	30	20	30
		S/.100,000 a S/. 500,000	20				
		mayor a S/. 500,000	30				
3	Certificación de la empresa: Este requisito se cumple mediante la certificación vigente del proveedor (certificación de calidad, ambiental, seguridad).	Norma ISO 9001	10	30	30	30	30
		Norma ISO 14001 OSHAS	20 30				
Puntaje final				100	100	70	100

Tabla 24*Criterio de evaluación de proveedores del proyecto*

Criterio de evaluación de proveedores								
Cód. De Cta.	Nombre del entregable	del	Tubos de 2", 1 1/2", 3/4", 1/2" y pegamento					
Propuesta económica	Tipo de Contrato		Entrega en obra de los materiales			Nicol	Tubos center	Promart
Ítem	Descripción		Criterio de Evaluación	Puntaje	Puntaje máx.	Puntaje	Puntaje	Puntaje
1	Precio de oferta: Este estándar se califica según la cantidad mínima más baja ofrecida.		1er monto mínimo propuesto	60	60	60	50	50
			2do monto mínimo propuesto	50				
			3er monto mínimo propuesto	40				
2	Período de oferta: Este criterio se califica según el período de oferta respecto al período estimado.		menor a plazo estimado	20	20	20	15	20
			igual a plazo estimado	15				
			mayor a plazo estimado	10				
3	Método de Pago: Esta solicitud será aprobada de acuerdo al método de pago que el proveedor pueda proporcionar		Pago Contrapresión	5	20	20	20	20
			Pago por adelanto	10				
			Pago adelantado	20				
Puntaje final					100	100	85	90

Mediante este análisis de las empresas para la adquisición de las tuberías se estableció un contrato con la empresa con las diversas empresas y ferreterías seleccionadas por los criterios y evaluaciones, en la siguiente Tabla 25 se detallará el cuadro de las adquisiciones con sus respectivos establecimientos de compra que contemplará el proyecto de saneamiento básico.

Tabla 25

Compra de adquisiciones y seleccion de proveedores

Material	Diámetro de tuberías	Especificaciones técnicas	Lugar de compra	Comprobante de pago
Tubería	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1/2" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 3/4" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1 1/2" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 2" 	Resistencia a fuertes presiones, durable, de calidad, resistencia al impacto externo, resistencia al diclorometano, clase PN-10	Fábrica de Nicoll	Factura
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Codo de 90°, codo de 45°, uniones, Tee, adaptadores, reducciones, nipples, tapones ente otros accesorios. (Ø1/2", Ø 3/4", Ø 1", Ø 1 1/2", Ø2") 	Alta resistencia, duradera,	Ferretería Gavilán	Boleta
Pegamento	<ul style="list-style-type: none"> • Pegamento para PVC 	Pegado de tuberías PVC y accesorios, para sistemas de agua potable, alcantarillado, drenaje y ventilación.	Fábrica de Nicoll	Factura
Cemento	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento portland tipo I (42.5kg) 	Peso 42.5kg, alta resistencia, alta durabilidad, moderada resistencia al salitre, debe cumplir con la NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.	Ferretería Gavilán	Factura
Fierro	<ul style="list-style-type: none"> • Fierro galvanizado de 1/8" 	Fy= 4200 kg/cm2 resistencia. Durabilidad, resistente a la fricción.	Ferretería Gavilán	Factura

Agregados	<ul style="list-style-type: none"> • Arena fina • Piedra chancada • Arena gruesa • Hormigón 	Deber ser agregados que se encuentren limpios, sin ninguna maleza, la arena fina debe retener la malla #200, arena gruesa se retiene en la malla #4, el hormigón debe estar conformado por arena y grava, y la piedra chancada debe ser de ½”.	Ronal transporte y agregados	Boleta
-----------	---	--	------------------------------	--------

Nota. Elaboración propia

f. Vendedores seleccionados

Mediante este proceso de selección de proveedores se determinó que la empresa Nicol S.A, la Ferretería Gavilán, que fueron la mejor opción para la adquisición de los materiales que contemplaban años de experiencia en el mercado de la construcción y que cumplen con las normas de calidad de cada material adquirido y que cuenten con la movilidad para el traslado de los materiales a obra.

En la Tabla 26 se establecen las fechas de entrega de los materiales a obra para iniciar cada proceso y hacer usos de los recursos según este programado un seguimiento y control para que se cumpla con todo lo estipulado dentro del contrato.

Tabla 26*Fechas de ingreso de las adquisiciones*

Material	Diámetro de tuberías	Fechas de ingreso a obra
Tubería	• Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1/2"	30/08/2022
	• Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 3/4"	30/08/2022
	• Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1"	30/08/2022
	• Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1 1/2"	30/08/2022
	• Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 2"	30/08/2022
Accesorios	• Codo de 90°, codo de 45°, uniones, Tee, adaptadores, reducciones, nipples, tapones ente otros accesorios. (Ø1/2", Ø 3/4", Ø 1", Ø 1 1/2", Ø2")	02/09/2022
Pegamento	• Pegamento para PVC	30/08/2022
Cemento	• Cemento portland tipo I (42.5kg)	26/08/2022
Fierro	• Fierro galvanizado de 1/2" y 1/8"	26/08/2022
Agregados	• Arena fina	24/10/2022
	• Piedra chancada	22/08/2022
	• Arena gruesa	22/08/2022
Madera	• Hormigón	23/08/2022
	• Madera tornillo	01/09/2022

Nota. Elaboración propia

g. |Acuerdo

El contrato se detalló en los anexos, dando la formalidad que estipula la metodología del PMBOK, que se establece en las cláusulas, los montos de cada adquisición y todas las partes que se contempla el contrato en forma a la ley y con las restricciones que se establece dentro del documento.

Control de las adquisiciones

Se procederá a monitorear las adquisiciones en torno al contrato para dar seguimiento y efectuar cambios si fuera necesario, en la siguiente figura se detalla lo que se va a abarcar en este proceso.

Figura 35

Diagrama de control en función a la integración



a. Informes de calidad

Project Management Institute (2021) se refiere a que el informe de calidad se puede representar de manera gráfica, numérico o cualitativos, es necesario para tomar decisiones para tomar medidas de corrección a fin de alcanzar los lineamientos de calidad, puede tratarse los incidentes de la calidad direccionados a los equipos de trabajo y con ello se dan las medidas correctivas en el cual incluyen, retrabajo, reparación de errores, defectos, para el control de la calidad.

b. Lista de interesados

Project Management Institute (2017) hace hincapié a las personas que formaran parte de este proceso que son los miembros encargados de las compras, los vendedores que se seleccionó y el personal involucrado con las adquisiciones destinadas para este proyecto (p.532).

c. Análisis de datos

Por medio de esta herramienta se realizará la revisión de desempeño de todo lo que conlleva el proyecto en torno a calidad, recursos, cronograma y costos. Se identificará si las actividades están atrasadas o adelantados según cronograma (p.534).

Análisis de valor ganado

Se utiliza para analizar el nivel de desviación de montos con respecto a lo estipulado en el cronograma y si hay un incremento o reducción de gastos y en qué circunstancias se optimizaron los recursos.

Análisis de tendencias

Es un factor primordial el cual establece para el pronóstico a la estimación de la conclusión EAC, para verificar si el desempeño de la adquisición de los materiales fue favorable o produjo mayores gastos según los resultados obtenidos en campo.

Tabla 27*Valor ganado de adquisiciones*

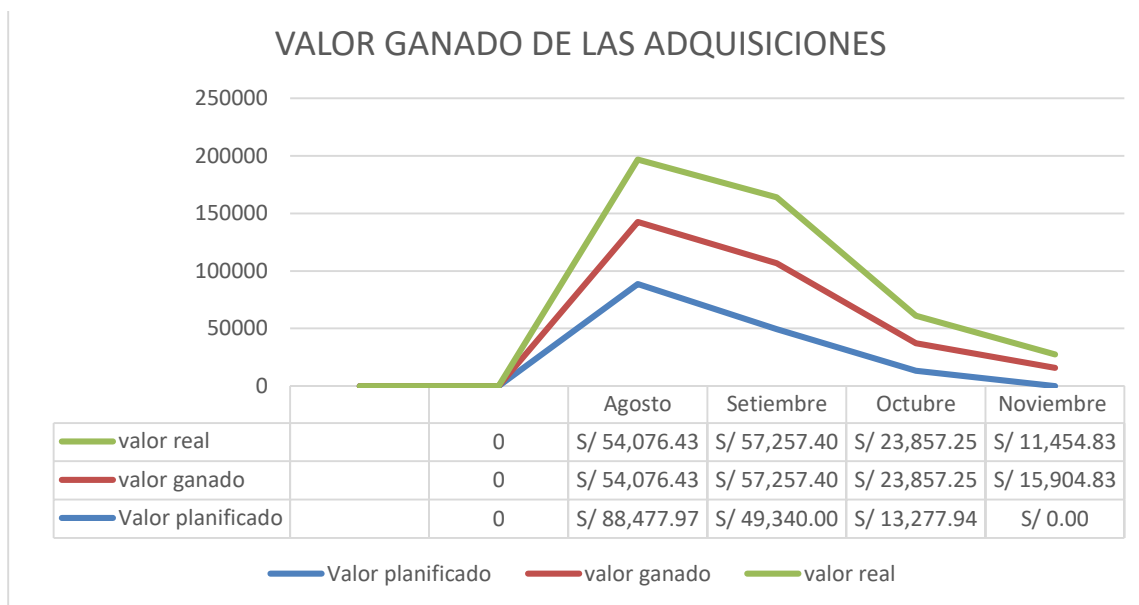
			Cuadro de valor ganado			
	Mes		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
Valor planificado		0	S/ 88,477.97	S/ 49,340.00	S/ 13,277.94	S/ 0.00
valor ganado		0	S/ 54,076.43	S/ 57,257.40	S/ 23,857.25	S/ 15,904.83
valor real		0	S/ 54,076.43	S/ 57,257.40	S/ 23,857.25	S/ 11,454.83
CUADRO DE FORMULAS						
Valor presupuestado	PV		S/ 88,477.97	S/ 49,340.00	S/ 13,277.94	S/ 0.00
Valor ganado	EV		S/ 54,076.43	S/ 57,257.40	S/ 23,857.25	S/ 15,904.83
Costo real	AC		S/ 54,076.43	S/ 57,257.40	S/ 23,857.25	S/ 11,454.83
Varianza de costo	CV	CV=EV-AC	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 4,450.00
Varianza de programa	SV	SV=EV-PV	-S/ 34,401.54	S/ 7,917.40	S/ 10,579.31	S/ 15,904.83
Índice de desempeño de costo	CPI	CPI=EV/AC	1.00	1.00	1.00	1.39
Índice de desempeño de programación	SPI	SPI=EV/PV	0.61	1.16	1.80	0.00
costo estimado para completar el trabajo	ETC	ETC=(BAC-EV)/CPI	S/ 97,019.48	S/ 93,838.51	S/ 127,238.66	S/ 97,366.08
índice de desempeño del trabajo por completar	TCPI	TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC)	1.00	1.00	1.00	1.39
porcentaje de terminación del proyecto	PICB	PCIB=EV/BAC	35.79%	37.89%	15.79%	10.53%
proyección de la estimación a la conclusión	EAC	EAC1=AC+BAC-EV EAC2=BAC/CPI	S/ 151,095.91	S/ 151,095.91	S/ 151,095.91	S/ 146,645.91
		EAC(t)=(BAC/SPI)/(BAC/MESES)	S/ 151,095.91	S/ 151,095.91	S/ 151,095.91	S/ 108,820.91
			6.54	3.45	2.23	0.00

variación de costo a la terminación	VAC	VAC=BAC-EAC	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 4,450.00
--	-----	-------------	---------	---------	---------	-------------

Según los resultados obtenidos en la Tabla 27 se puede resaltar que según lo programado se requirió montos diferentes mensualmente para la adquisición de materiales. El cual se compensó cada recurso para no variar los montos ya estipulados inicialmente, durante el proceso de ejecución se gestionó un Rotoplas de 5m³ para suministrar la solución al sistema de distribución el cual debido a la buena gestión y disponibilidad de personal se compró sin mayor inconveniente, teniendo un costo de S/ 7,000.00 incluidos accesorios de instalación.

Figura 36

Valor ganado de adquisiciones



Como resultado obtenido en esta etapa se proporciona que se ahorró un total de S/ 4,550.00 se procuró la buena planificación, ejecución y control de cada proceso que, al momento de comprar, de evaluar y estar pendiente al seguimiento de las adquisiciones que hicieron que se ahorre dinero y se emplee en otras instancias del proyecto.

d. Adquisiciones cerradas

Se realiza el checklist de las adquisiciones programadas en diferentes fechas estipuladas según el contrato realizado con los proveedores ratificando su cumplimiento y cerrando el proceso de acuerdo a lo establecido y empleado en obra.

Tabla 28

Checklist de adquisiciones

Material	Diámetro de tuberías	Fechas de ingreso a obra	Proveedor	Cumplimiento
Tubería	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1/2" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 3/4" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 1 1/2" • Tubería de PVC S/P C-10 DE Ø 2" 	30/08/2022	Fábrica de Nicoll	Si cumplió
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Codo de 90°, codo de 45°, uniones, tee, adaptadores, reducciones, niples, tapones ente otros accesorios. (Ø1/2", Ø 3/4", Ø 1", Ø 1 1/2", Ø2") 	02/09/2022	Ferretería Gavilán	Si cumplió
Pegamento	<ul style="list-style-type: none"> • Pegamento para PVC 	30/08/2022	Fábrica de Nicoll	Si cumplió
Cemento	<ul style="list-style-type: none"> • Cemento portland tipo I (42.5kg) 	26/08/2022	Ferretería Gavilán	Si cumplió
Fierro	<ul style="list-style-type: none"> • Fierro galvanizado de 1/2" y 1/8" 	26/08/2022	Ferretería Gavilán	Si cumplió
Agregados	<ul style="list-style-type: none"> • Arena fina 	24/10/2022	Ronald transporte y agregados	Si cumplió
	<ul style="list-style-type: none"> • Piedra chancada 	22/08/2022		
	<ul style="list-style-type: none"> • Arena gruesa 	22/08/2022		
	<ul style="list-style-type: none"> • Hormigón 	23/08/2022		
Madera	<ul style="list-style-type: none"> • Madera tornillo 	01/09/2022	Fábrica de Nicoll	Si cumplió

e. Actualizaciones de las documentaciones

Project Management Institute (2017) brinda conocer que incluye el contrato y los cronogramas de respaldo, cambios aprobados y solicitudes de cambios aprobadas durante el proceso constructivo hasta su finalización (p.535)

En los anexos se colocó los documentos pertinentes que ratifican el cumplimiento y el contrato realizado con los proveedores y establecimientos de donde se compró los recursos empleados en obra.

f. Solicitudes de cambio

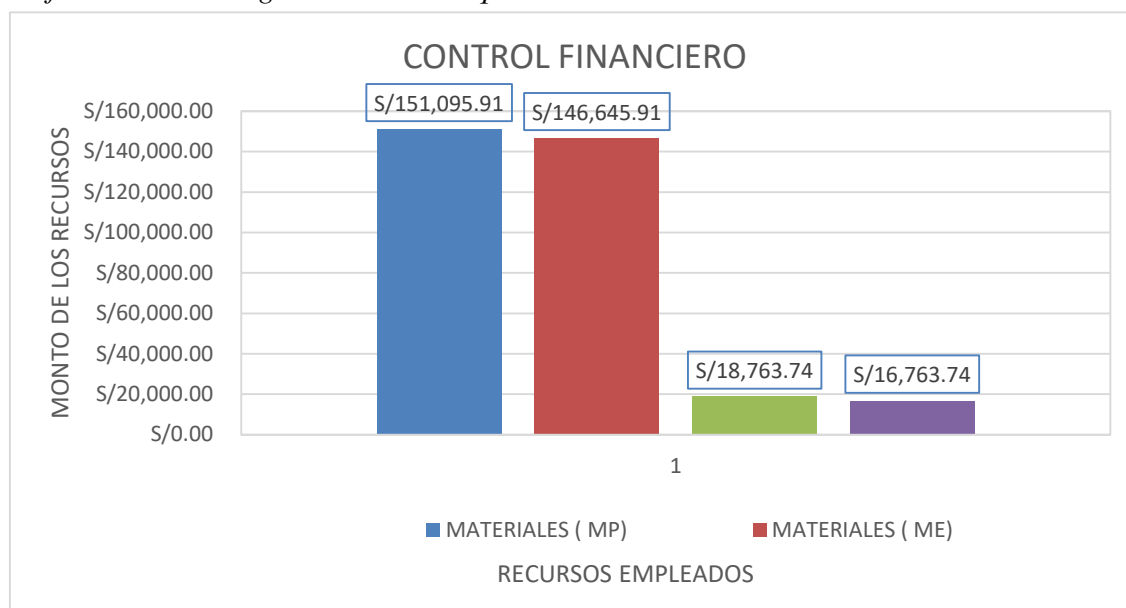
Para finalizar se establece este proceso establecido por la metodología del PMBOK, donde ya finalizando no se requiere realizar cambios dentro del proyecto, quedando un resultado favorable a los profesionales que formaron parte de este proyecto de abastecimiento de agua potable.

Se realizará un control financiero para ver que tanto se ha ahorrado o excedido en los montos para adquirir las adquisiciones dentro del proyecto. En la Tabla 30 se muestra de forma resumida los montos de planificación y los montos de ejecución que se dieron y se gestionaron según el tiempo de ejecución y los recursos a emplear dentro del proyecto en determinados periodos establecidos dentro de lo planificado.

Tabla 29

Monto de ejecución vs monto de planificación

Materiales (MP)	S/ 151,095.91
Materiales (ME)	S/ 146,645.91
Equipos (MP)	S/ 18,763.74
Equipos (ME)	S/ 16,763.74

Figura 37*Control financiero de la gestión de las adquisiciones*

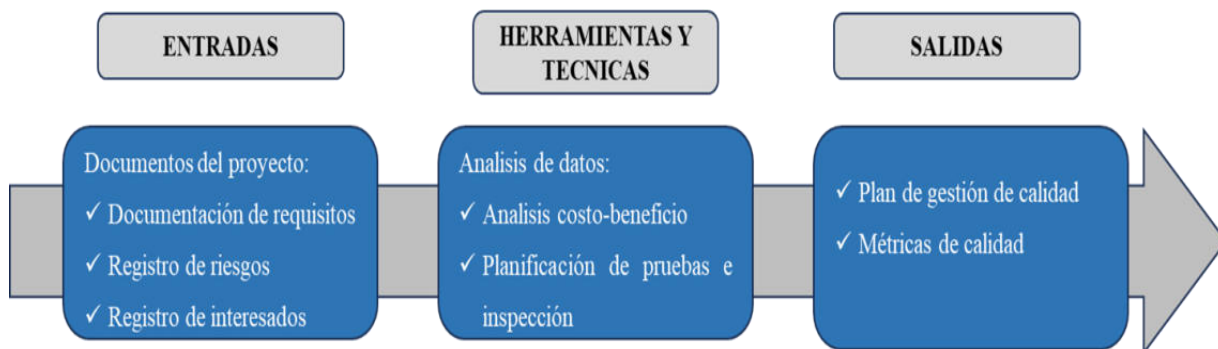
En el gráfico de control financiero se observa que existe un ahorro de dinero en la adquisición de materiales y equipos que contemplo el proyecto debido a una buena planificación y análisis del entorno para la compra de los diferentes establecimientos, el cual generó un monto de ahorro de S/4,450.00 en materiales y S/2,000.00 en equipos teniendo una eficiente aplicación de los procesos y obteniendo resultados positivos para la empresa. Se alcanzó un monto de S/6,450.00 el cual servirá para la aplicación en otros procesos para una mejora si hubiera imprevistos dentro de la obra antes de culminar el proyecto.

Gestión de la calidad*Planificación de la calidad*

En el proceso identificaremos los requisitos de calidad, estándares que debe contemplar el proyecto de saneamiento básico, y documentar los ensayos y pruebas realizadas durante en proceso de ejecución, con la planificación se podrá dar seguimiento al trabajo, verificar, actuar y controlar según se vaya avanzando las etapas de ejecución. Se realizarán ensayos de diseño de mezclas, ensayos de rotura de probetas y verificar si se está cumpliendo uno de los parámetros de calidad dentro de la construcción de las estructuras contempladas.

Figura 38

Diagrama de planificación de calidad a emplear



La empresa integra dentro del proyecto a personal profesional, personal técnico capacitado, para el desarrollo de cada proceso de la ejecución cada uno con sus responsabilidades asignados. Las personas dentro del proyecto se encaminan desde el gerente de la empresa, supervisor de obra, residente de obra que se encargan de la gestión de la calidad junto a su personal técnico. Aplicando los formatos de control y cuidar los procedimientos del sistema de gestión de calidad.

Se tomará como una base de lo que se aplicará dentro de este proceso:

Figura 39

Circulo de deming



a. Registro de riesgos

Se detallará los posibles riesgos que se contempló dentro del proyecto en base a la ejecución de la obra de agua potable. El cual se determinó la magnitud del riesgo sea alta, media o baja y tener presente para evitar el retraso o inconvenientes en los puntos mencionados en la Tabla 30.

Tabla 30

Registro de riesgos durante la ejecución

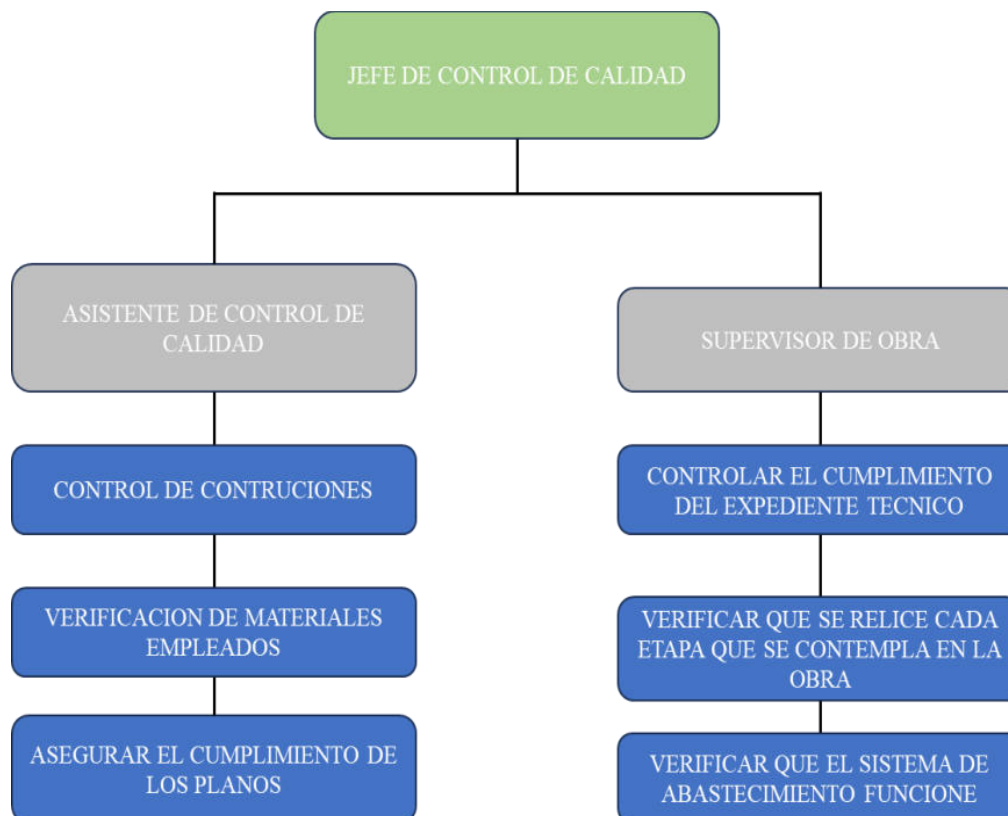
Código	Descripción del riesgo	Estrategia	Acción de respuesta al riesgo	Nivel de riesgo
RE-01	Debido a la falta de abastecimiento de materiales, agregados en	Prevenir	Realizar la actividad con previa anticipación para evitar retrasos en obra e incrementar	Alta

	las captaciones y cámara de reunión de caudales		mayor gasto por ampliación de trabajos	
RE-02	Falta de personal estable dentro de la obra	Prevenir	Realizar los contratos con previa conversación de la estadía, comida y otros factores que afecten que el personal de trabajo se retire de obra.	Media
RE-03	Movilidad estable para el traslado del personal y evitar retrasos en las actividades programadas	Prevenir	Alquilar un vehículo o buscar movilidad para el personal de trabajo para que las actividades programadas se den de manera eficiente y se avance con los trabajos.	Media
RE-04	Proporcionar a cada equipo de trabajo los planos de estructura y arquitectura, y de instalaciones.	Prevenir	Se deberá imprimir juego de planos e indicar a cada cuadrilla como se desea realizar y como se debe de contemplar la estructura a construir.	Media
RE-05	Realizar el seguimiento y control en cada proceso y evitar equivocaciones dentro del trabajo.	Prevenir	Se realizará y se pondrá un personal técnico cerca o se comunicará si existe dudas del plano antes de realizar cualquier construcción, y así evitar pérdidas de insumos y recursos.	Media
RE-06	Verificar el proceso de instalación de accesorios de rebose y conexiones de válvulas	Prevenir	Se realizará cada etapa con previa indicación para evitar malas conexiones, y evitar demociones por no cumplir con lo estipulado en el plano.	Alto
RE-07	Verificar el tarrajeo que se aplique el aditivo de impermeabilizante para las zonas con contacto con el agua	Prevenir	Se controlará este proceso verificando que se aplique el aditivo y así evitar filtraciones y que se deteriore más rápido el concreto. Y brindar una estructura de calidad y duradera.	Alto

En el siguiente esquema se mostrará el organigrama que se estableció para el aseguramiento y control de la calidad que son los involucrados del proceso constructivo del proyecto de saneamiento básico.

Figura 40

Organigrama de control de calidad de los interesados



Dentro del plan de calidad se enfatizó en los procedimientos que se siguió para el proyecto que se reflejó en el siguiente cuadro, el cual mostró como fue el seguimiento y control de estas actividades según el cronograma determinado en la gestión de la integración del proyecto.

Tabla 31

Procedimientos de control de construcción

No.	Procedimiento de plan de calidad	Código
	Programa de calidad	
01	Plan de calidad	
02	Plan de puntos de inspección	
	Procedimientos operativos de control	
01	Sistema constructivo de captación tipo difusa	

02	Sistema constructivo de captación tipo ladera
03	Sistema constructivo de cámara de distribución de caudales
04	Sistema constructivo de cámara de reunión de caudales
05	Sistema constructivo de reservorio de 10m3
06	Sistema constructivo de cámaras rompe presión tipo 7
07	Sistema constructivo de válvulas de aire, purga y control
08	Instalaciones de red de conducción
09	instalaciones de redes de distribución

Se observa en las especificaciones del proyecto o pliegos de obra, la aplicación de sistemas de gestión de calidad de acuerdo con las normas de calidad ISO 9001, NTP para el cumplimiento de parámetros constructivos, normas de calidad G050 en construcción y establecimiento. Ejecución de construcción según plan y mejora de todo el sistema de abastecimiento de agua potable.

b. Análisis de Costo-Beneficio

Project Management Institute (2017) menciona que el análisis de costo-beneficio se basa en la determinación de las fortalezas y las debilidades, en cual se aplica para lograr si las actividades de calidad son sustentables en el momento de su aplicación dentro del proyecto.

Costos de calidad según el Project Management Institute (2017) brinda como criterios de consideración a cuatro costos variados que involucra este proceso, costo de prevención, costo de evaluación, costo de fallas internas y costo de fallas externas (p.318)

Figura 41*Costos de calidad*

Nota. Adaptado de Project Management Institute -Sexta Edición (p.319)

c. Planificación de pruebas e inspección

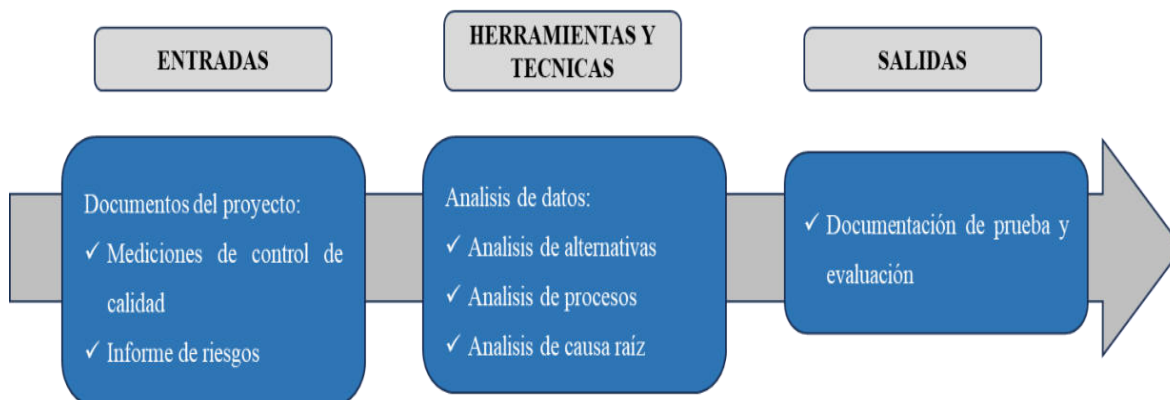
Según la Norma Técnica de Edificación E.60 de Concreto Armado, hace referencia que se debe cumplir la calidad del concreto, mezclado y dosificación (p.28). Por ello, dentro del proyecto se aplicó esta norma para la calidad de construcción de la obra de abastecimiento de agua potable. Se realizó esta prueba para las distintas construcciones más relevantes y se justificó con sus documentos de pruebas y ensayos tanto del agregado como de los resultados de la rotura de las probetas de concreto.

Gestionar la calidad

En este proceso detallaremos las mediciones del control de calidad para determinar las mediciones que se estipula en los planos del expediente técnico y comparar con lo que se está realizando en campo y validar hasta qué punto la construcción está correcta.

Figura 42

Diagrama de gestión de la calidad a aplicar



a. Mediciones de control de calidad

Project Management Institute (2017) explica que el control de la calidad se verá en los resultados mediante documentos de las partidas realizadas en obra que se especifican en lo planificado en este proceso (p.341). En este caso se proporcionará el control mediante el Checklist de cada entregable que cumpla con los parámetros, normal de construcción, de calidad y seguridad en el consumo del agua potable.

b. Informe de riesgos

Una vez estructurado los diferentes riesgos se procederá a tomar las medidas de prevención y ahorro de gastos innecesarios dentro de la ejecución del proyecto, y con ello cumplir con el propósito de la obra y alcanzar las metas estipuladas por la empresa ejecutora.

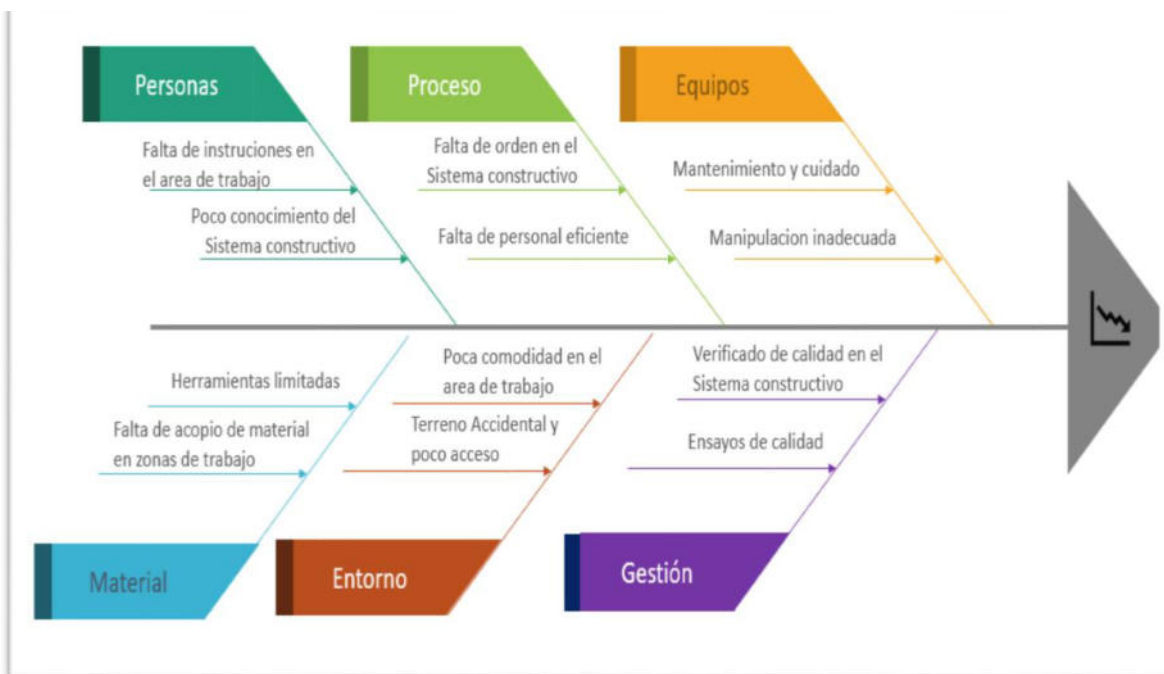
c. Análisis de alternativas

Se aplicará esta técnica para evaluar e identificar las distintas opiniones frente a los procesos de calidad y cuales son lo más eficientes para implementar durante la ejecución del proyecto (p.328)

d. Análisis de procesos

El PMBOK ofrece entender que el análisis de procesos es parte importante para identificar las diversas oportunidades para mejorar los procesos y posteriormente examina los problemas (p.328). Por otro lado, el análisis de causa raíz con esta técnica se empleará para determinar el motivo de la variación, defecto o riesgo que se proporciona durante su aplicación.

Dentro de los entregables se tiene varios procesos constructivos de obras de arte, reservorio e instalaciones de redes de distribución e instalaciones de cajas de registro con sus respectivas llaves de control. Aplicando el diagrama de causa efecto se determinó los inconvenientes encontrados durante en proceso constructivo el cual lleva a retrasos, incumplimiento de metas, más gastos en tema de costos y poca eficiencia en la construcción de cada estructura.

Figura 43*Causa efecto de gestión de la calidad*

e. Documentos de prueba de evaluación

Se aplicó la prueba de compresión de concreto en las diversas estructuras de la obra de saneamiento el cual seguido el régimen de la NTE E.60 de concreto armado, el cual dio resultados favorables a la aplicación del diseño de mezcla alcanzado la resistencia optima de cada estructura. Se analizó cada vaciado de captaciones, reservorio, cámaras de reunión y distribución para verificar si se cumplía con esta medida de calidad. En la sección de Anexos se colocará los resultados obtenidos mediante estas pruebas de calidad.

Control de la calidad

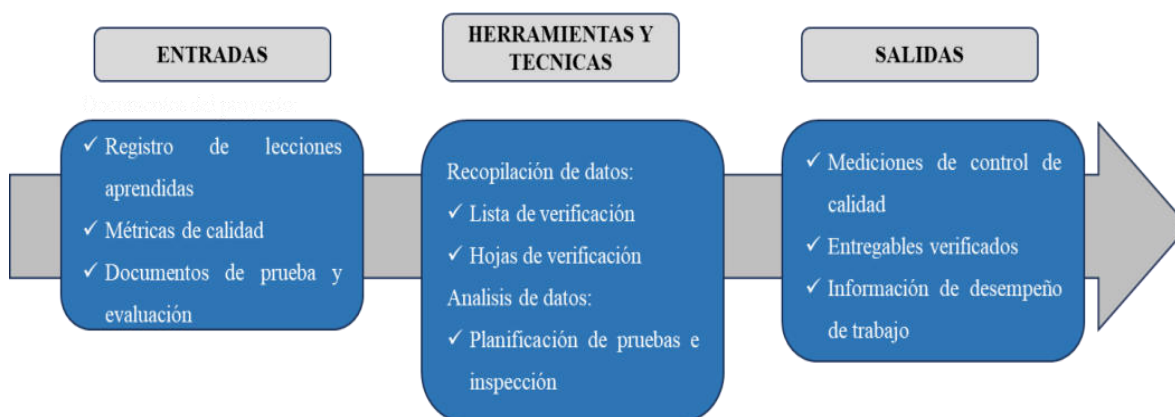
Alvarado (2019) explicó que en este proceso se puede ir realizando la mejora continua de la calidad, a través de lecciones aprendidas, es decir, por ejemplo si en la planificación de la calidad, no se tomó en cuenta un riesgo determinado, por ende no se pudo realizar la gestión de la

calidad y al momento de hacer el control de la calidad el entregable no cumple con los requisitos con los requisitos de calidad, al realizar nuevamente un entregable con los mismos requisitos se debe tomar en cuenta este riesgo, darle una estrategia que mitigue su impacto y se logre el cumplimiento de los requisitos.

a. Registro de lecciones aprendidas

Figura 44

Diagrama de control de calidad



Dentro de los anteriores procesos se recopiló bastante información relevante que se empleará en este proceso como mejorar las formas de control de calidad de las actividades, debido a su trabajo simultaneo en varios sectores de la obra. Se delegará a profesionales con conocimiento en los trabajos de agua potable para su verificación y control de cada una de las actividades realizadas.

- Disponibilidad y delegación de personal capacitado a diversas áreas
- Mejor manejo de control mediante el Checklist según el trabajo a realizarse
- Charlas de calidad referente a la colocación e instalaciones de cada accesorio

b. Métricas de calidad

Según el PMBOK se refiere a la incorporación de un producto que se podrá verificar con las distintas normas, leyes, parámetros de calidad y constatar que su empleabilidad en cada etapa sea una prioridad, con ello se beneficiará a la población no solo estructura de calidad sino todos los componentes y aspectos que lo conforman cumplan debidamente con su calidad correspondiente.

- Norma ISO 9001 sistemas de gestión de calidad
- Norma OS-050 para Redes de Distribución de Agua de Consumo
- Norma técnica peruana NTP339.034 resistencia a la compresión del concreto
- E.050 suelos y cimentaciones
- E.060 concreto armado – reglamento nacional de edificaciones
- Norma ASTM A615 Grado 60 y la Norma Técnica Peruana NTP 341.031 Grado 60.
- Norma técnica de edificación G.050 – medidas de seguridad durante la construcción
- Autoridad Nacional del Agua (ANA)

Una vez estipulado las métricas se procedió al control y seguimiento de cada una de las normas para la aplicación de estas en las distintas etapas del proyecto, que conlleva a las buenas prácticas de la calidad.

c. Documentos de prueba de evaluación

En la siguiente tabla se evaluará los objetivos de calidad según los entregables de este proceso de evaluación y pruebas de cada actividad.

Tabla 32

Prueba de evaluación de entregables y su cumplimiento con las normas

No	Actividades que contempla la obra de agua potable	ISO 9001	NTE E.060	Norma OS.050	NTP339.034
----	---	----------	-----------	--------------	------------

Control de los entregables de obra					
1	Sistema constructivo de captación tipo difusa	Si	Si	Si	Si
2	Sistema constructivo de captación tipo ladera	Si	Si	Si	Si
3	Sistema constructivo de cámara de distribución de caudales	Si	Si	Si	Si
4	Sistema constructivo de cámara de reunión de caudales	Si	Si	Si	Si
5	Sistema constructivo de reservorio de 10m3	Si	Si	Si	Si
6	Sistema constructivo de cámaras rompe presión tipo 7	Si	Si	Si	-
7	Sistema constructivo de válvulas de aire, purga y control	Si	Si	Si	-
8	Instalaciones de red de conducción	Si	-	Si	-
9	instalaciones de redes de distribución	Si	-	Si	-
10	Instalación de las 95 conexiones domiciliarias	Si	-	Si	-

d. Lista de verificación y hojas de verificación

Se procedió a realizar la verificación correspondiente de todo el proceso que lleva la ejecución de las 95 conexiones domiciliarias que contempla el proyecto.

Tabla 33

Lista de verificación de conexiones domiciliarias

Conexiones domiciliarias 95 Und	Fecha											
	Setiembre											
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	
	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	L	
Obras preliminares												
Limpieza de terreno manual		ML	570.00	✓	✓							
Trazo y replanteo preliminar		ML	570.00	✓	✓	✓						
Movimiento de tierras												
Excavación para estructuras		M3	145.35		✓	✓	✓					

Refine y nivelación en terreno normal	M	570.00	✓	✓	✓					
Cama de apoyo c/material propio seleccionado	M	570.00	✓	✓	✓					
Primer relleno con material seleccionado 0.3s/c tubo	M	570.00		✓	✓	✓				
Relleno y compactación de zanja con material propio seleccionado	M	570.00		✓	✓	✓				
Eliminación manual de material excedente (d=30m)	M3	9.50			✓	✓				
Suministro/ instalación de tuberías										
Suministro e instalación de tubería PVC c-10 de ø 1/2"	M	570.00				✓	✓			
Prueba hidráulica y desinfección										
Prueba hidráulica + desinfección de tubería	M	570.00					✓			
Suministro e instalación de accesorios										
Suministro e instalación de accesorios d=2"	UND	10.00				✓	✓			
Suministro e instalación de accesorios d=1 1/2"	UND	19.00				✓	✓	✓		
Suministro e instalación de accesorios d=1"	UND	40.00					✓	✓	✓	✓
Suministro e instalación de accesorios d=3/4"	UND	26.00						✓	✓	✓

e. Entregables verificados

Se detalló el control de la calidad con los entregables del proyecto en cada proceso y que cumpla con las métricas de calidad establecida en los planos y propuestas en este proyecto para mejorar los resultados de ejecución por parte de la empresa ejecutora.

En las captaciones de tipo ladera se procedió a verificar todo el sistema constructivo desde el vaciado de solado de 10cm, la armadura de acero, el encofrado, la proporción de vaciado para alcanzar la resistencia de $210\text{kg}/\text{cm}^2$, comprobación de tarrajeo, el relleno de piedra grande, piedra chancada para el filtro del agua, vaciado recubrimiento de ladera y vaciado de los dados para postes de cerco y posteriormente al cercado con púas y pintado de la estructura. Dentro de las instalaciones de tuberías y accesorios contemplo lo siguiente:

En la captación tipo difusa se verificó el armado de la estructura de acero, se habilitó el área de construcción para una mejor captación del recurso, se construyó cada estructura de recopilación del recurso, se verificó las proporciones para el vaciado y alcance la resistencia de $210\text{ kg}/\text{cm}^2$, el tarrajeado de 0.05m en cámara húmeda, y colocación de tuberías perforadas para recolección de agua, pintado y colocado de postes con su alambre de púas para proteger la entrada de animales.

En la Tabla 34 se el Cheklist de los entregables de obra viendo si hay observaciones de lo ejecutado y si cumple tal como se estipula dentro del expediente técnico.

Tabla 34

Control de entregables de obra

No	Descripción	Cumple con el E.T (%)	No cumple (%)	Observaciones
1	(01) Captación tipo ladera difusa	100 %	0%	Ninguna
2	(01) captación tipo ladera I	100%	0%	Ninguna

3	(01) captación tipo ladera II	100%	0%	Ninguna
4	(02) cajas de Válvula de aire de Ø1"	100%	0%	Ninguna
5	(01) Cámara de distribución de caudales	100%	0%	Ninguna
6	(01) Cámara de reunión de caudales	100%	0%	Ninguna
7	(01) reservorio de 10m ³	100%	0%	Se realizo varias modificaciones en el cerco por inestabilidad de taludes
8	Instalación 1424.12ml de tubería en la línea de conducción en obra	100%	0%	Se realizo varias variaciones y se incrementó más tubería de Ø2"
9	Instalación de redes de distribución 2745.08 ml de tubería de Ø1", Ø 3/4", Ø ½", en las distintas zonas de la obra tuberías de	100%	0%	Se incremento mayor tubería y accesorios por la implementación de otro sistema de conexión domiciliaria,
10	(04) cámaras rompe presión tipo 7 de Ø2"	100%	0%	Ninguna
11	(01) cámara rompe presión tipo 7 de Ø1 ½"	100%	0%	Ninguna
12	(02) cajas de válvulas de purga de Ø3/4"	90%	10%	Se modificó porque su estructura no soportaría peso de vehículos.
13	(01) caja de válvula de purga de Ø1"	100%	0%	Ninguna
14	(01) caja de válvula de control de Ø2"	90%	10%	Se modifiko por el paso de vehículos y la estructura cambiada.
15	(02) caja de válvulas de control de Ø1 ½"	100%	0%	Ninguna
16	(05) caja de válvulas de control de Ø1"	100%	0%	Ninguna
17	(01) caja de válvula de control de Ø3/4"	100%	0%	Ninguna
18	(01) caja de válvula de aire automática de Ø3/4"	100%	0%	Ninguna
19	Colocación de 95 cajas de registro con su respectiva instalación de válvulas y accesorios	100%	0%	Se colocó a todas las viviendas estipuladas dentro del proyecto y se

dejó mechas para fututas
construcciones.

f. Información de desempeño del trabajo

En este proceso se percibió el involucramiento de la población al culminar el proceso para obtener un índice de medición en torno a lo ejecutado si es de la satisfacción de la población, hay incomodidad o es una obra favorable hacia ellos en diversos aspectos como calidad, buenas estructuras, si hay el recurso necesario para que no carezcan del recurso y si se realizó su instalación de manera correcta.

Para ello, se tomó una muestra de 50 pobladores del anexo de Nahuin del cual se procesó la siguiente información llegando a un resultado esperado, por el trabajo realizado y un poco el desconociendo de las personas por todo el proceso de construcción. En la Tabla 35 se muestra los resultados obtenidos.

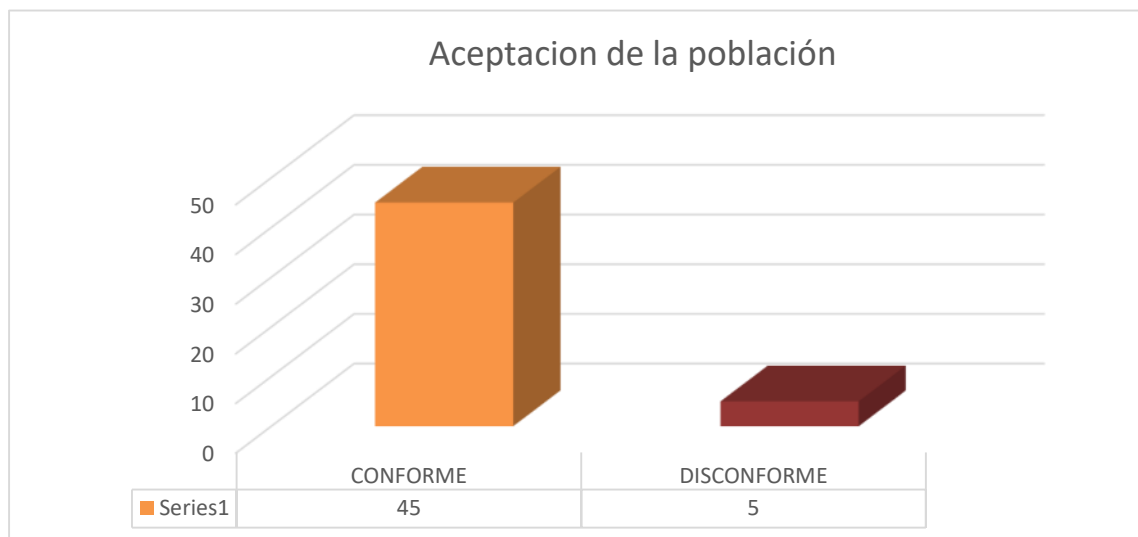
Tabla 35

Encuesta de de control de calidad

Edad	18-25	26-35	36-50	50 a mas
mujeres	5	7	5	3
varones	7	5	10	8
Total	12	12	15	11

Figura 45

Conformidad de la población con el proyecto



Según los resultados obtenidos se entiende que 97.5% está conforme con las instalaciones realizadas y el sistema constructivo realizado en el Anexo, y el 2.5% está disconforme por la falta de conocimiento en algunos puntos. La finalidad de la implementación de algunos recursos para la mejora del sistema y por la forma de pensar según lo que ellos conocen y no por la forma técnica en que se aplica la construcción y las instalaciones.

También la población se encuentra conforme por la calidad de agua que llega a su domicilio, y que mejoró considerablemente en cuanto a lo que se tenía anteriormente. Cabe mencionar que el agua en los domicilios es constante por la buena instalación de todos los materiales empleados y respetando las normas de estructurales y de calidad.

Se determinó la fiabilidad de la encuesta por el método de Alfa de Cronbach, en la Tabla 37 se muestra los resultados mediante el cálculo de la varianza individual llegando al resultado del Alfa Cronbach

Tabla 36*Resultado de varianza individual*

		Numero de preguntas establecidas en encuesta						
Encuestados		P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7
50	Varianz a ind.	0.351	0.347	0.562	0.402	0.694	0.447	0.651

La fórmula de Alfa de Cronbach se definió como:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S_T^2} \right]$$

Donde K el número de ítems, Si^2 Varianza de los ítems, α Coeficiente de Alfa Cronbach

Tabla 37*Resultados de cálculo de método de alfa cronbach*

Número de ítem	7
Sumatoria de valor del ítem	3.454
Varianza de la suma del ítem	1.953

Aplicando fórmula de Alfa de Cronbach se obtiene el resultado de 0.896 que está dentro del parámetro de la magnitud muy alto, y el rango está dentro de 0-81-1.00 que está estipulado en el parámetro del Alfa de Cronbach. Por ella, se determina que la información recolectada mediante la encuesta es válida en cuanto a su fiabilidad de resultados obtenidos, el cual la población de Nahuin se encuentra satisfecha con el proyecto de abastecimiento de agua potable ejecutada dentro del Anexo.

Factibilidad técnica - operativa

Tabla 38

Cuadro de los recursos empleados factibilidad tecnica

Recurso	Factor positivo	Análisis
Personal	Conocimiento en el sistema construcción	se cuenta con la experiencia y conocimiento en el proyecto de agua potable.
Accesibilidad	Amplio despliegue en la zona de estudio Expediente técnico y planos del proyecto	Se cuenta de manera digital el expediente y de forma física los planos del proyecto según especialidad.
Recolección de datos	Comunicación con las autoridades del centro poblado de Nahuin Expediente técnico completo Conocimiento sobre el proyecto Libro del PMBOK sexta edición Artículos, manuales y tesis Estudio de suelo, diseño de mezclas y rotura de probetas	Se cuenta con toda la información de la metodología del PMBOK, todos los componentes del expediente técnico, documentos y formatos de los estudios realizados.
Desarrollo de instrumentos	Formatos de recolección de datos, todos los planos de arquitectura, estructura e instalaciones.	Se cuenta con los instrumentos necesarios para desarrollar de manera correcta el informe de suficiencia profesional y brindar resultados a los problemas planteados.

En la Tabla 39 se presentó las herramientas que se emplearon a la recolección de datos y procesamiento del mismo para dar buenos resultados referentes a los objetivos planteados dentro del proyecto.

Tabla 39

Cuadro de recursos y análisis de la factibilidad operativa

Recurso	Factor positivo	Análisis
Técnicos	Laptop portátil Cámara de celular Impresora	Se empleo como herramientas para reunión de información y llegar al resultado planificado.

Procesamiento de información	Procesamiento de datos		Se realiza el procesamiento y ordenar de forma estructurada la información para plasmarlo en el presente trabajo de suficiencia profesional.
	Trabajo de gabinete Organigramas Esquemas		
Operación digital	Programa office de Microsoft Word 2021		Sirve para estructurar y darle forma al informe presentado.
	Programa office de Microsoft Excel 2021		Sirve para elaborar cuadros, gráficos y lectura de datos.
	Programa AutoCAD 2024		Sirve para lectura de planos, replanteo, verificar detalles de estructuras.
	MS Project 2021 Adobe Acrobat PDF		Realizar el cronograma de obra Lectura y visualización de documentos en formatos de PDF

Inversión

Mediante los estudios realizados para la aplicación del PMBOK en el sistema constructivo de agua potable y calidad del recurso en beneficio del Anexo de Nahuin, el cual el proyecto aprobado fue "Instalación, Ampliación y Mejoramiento del Agua Potable del Anexo de Nahuin Distrito de Palca-Tarma-Junín", por el cual los gastos que se realizaron se detallan a continuación:

Tabla 40

Cuadro de inversión de de los gastos incurridos

No.	Descripción de la inversión	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo (\$/)
1	RECURSOS HUMANOS				
	Inversión por asesoramiento del Trabajo de suficiencia profesional	Glb	1.00	S/5,000.00	S/5,000.00
	Sub Total 1				S/5,000.00
2	MATERIALES				
	Papel bond	Millar	1.00	S/16.00	S/16.00
	Archivadores	Und	3.00	S/15.00	S/45.00
	Tablero de madera	Und	1.00	S/6.00	S/6.00
	Lapiceros	Und	4.00	S/2.00	S/8.00
	Compra de libros, manuales y otros	Glb	1.00	S/100	S/100

Sub Total 2				S/175.00
3	HERRAMIENTAS			
	Flexómetro	Und	1.00	S/8.00
Sub Total 3				S/8.00
4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN			
	Casco de seguridad	Und	1.00	S/50.00
	Zapatos de seguridad	Und	1.00	S/120.00
	Chaleco de seguridad	Und	1.00	S/80.00
Sub Total 4				S/250.00
5	EQUIPOS DE OFICINA			
	Laptop	Und	1.00	S/3,000.00
	Impresora	Und	1.00	S/1,200.00
Sub Total 5				S/4,200.00
6	PASAJES Y TRASLADOS			
	Pasaje de ida y regreso	Mes	3	S/100.00
Sub Total 6				S/100.00
				TOTAL
				S/9,733.00

Análisis de resultados

Análisis costos - beneficio

Realizado el análisis frente a la aplicación de la Guía del PMBOK se determinó que, la aplicación de esta metodología ayudó a gestionar cada proceso y establecer un orden tanto en el sistema de planificación del proyecto, como gestionar el proceso y realizar un monitoreo y control de tal forma que se establezca un trabajo de calidad y generar la aplicación de cada etapa viendo las deficiencias que se encuentra durante el proceso y que medidas se toma frente a lo que se acontece durante la ejecución.

Este proyecto es sumamente importante por el gran impacto que genera la realización de los alcances establecidos en el proyecto, que permitió un desarrollo a la población del cual las escuelas, colegios, posta, local comunal y viviendas del Anexo consumirán el agua limpia y de calidad para todo poblador. Y una vez establecida las líneas de conducción principal de agua generar que la población se expanda porque ya tendrá a su disposición el recurso primordial que es el recurso del agua.

Ventajas de la aplicación de este nuevo sistema de abastecimiento de agua en el anexo de Nahuin se mencionará a continuación:

- ✓ Consumo de agua de buena calidad y aumento de la cobertura del servicio a todas las viviendas y a futuras conexiones domiciliarias.
- ✓ Adecuada gestión de los servicios de saneamiento básicos.
- ✓ Eficiente y suficiente infraestructura del sistema de agua potable.
- ✓ Mejora de los niveles de educación sanitaria de la población.
- ✓ Mejorar las calidades del servicio de agua potable para la población (presión, cantidad, calidad)

Ventajas de haber aplicado la guía de PMBOK dentro de todo el proyecto de agua potable en el anexo de Nahuin.

- Se estableció el acta de constitución que brindo estructura de todo el proyecto
- Se seguido una gestión, control a todos los procesos que género que la obra fuera ejecutada de manera eficiente.
- Se gestionó las adquisiciones generando que cada recurso comprado estuviera dentro de los estándares de durabilidad, resistencia y calidad.
- Se proporcionó seguimiento y control y se realizó reuniones de las autoridades del proyecto y determinar las medidas, correcciones y soluciones frente a cualquier inconveniente.
- Se facilitó el seguimiento a todo el proceso constructivo realizando las pruebas de calidad asegurando que el diseño de mezcla era el ideal y cumpliera con la resistencia idónea.

En la Tabla 41 se proporciona el cuadro de ejecutora de gastos dentro del proyecto, establecidos durante el proceso de construcción obteniendo el monto estipulado dentro del cronograma, el cual se gestionó debidamente para no incurrir en gastos debido a las distintas implementaciones dentro del proyecto que no se contemplaba y como medio de solución se procedió a invertir y adquirir los recursos necesarios para cumplir el objetivo deseado por parte de la empresa.

Tabla 41

Cuadro de ejecución de gastos

Valorizaciones pagadas	Fecha C/p	Factura	C/p	Retención	Detracción	Importe	Importe total
Valorización N°01 – 20.37%	12/09/22 27/09/22 22	E001-8	1286- 1287 - 1364	24,562 .85	4,002.00	71,484 .61	100,049.46

Valorización N°02 – 40.25%	11/10/22	E001-9	1427- 1430 - 1431	24,562 .85	7,908.00	165,23 6.82	197,707.67
Valorización N°03 – 20.32%	15/11/22	E001- 10 E001- 11	1564- 1565 1567- 1568	0.00	3,993.00	95,839 .19	99,832.19
Valorización N°04 – 19.07%	15/12/22 16/12/22	E001- 12 E001- 13	1752- 1753 1754- 1755	0.00	3,747.00	89,920 .70	93,667.70
TOTAL				49,125 .70	19,650.00	422,48 1.32	491,257.02

Tabla 42*Retención de fondo de garantía*

Descripción	Parcial S/.	Total, S/.
1.0 Retenciones	49,125.70	49,125.70
10 % Fondo de Garantía (primera y segunda valorización)		
Saldo a favor del contratista x retención de fiel cumplimiento		S/ 49,125.70

Aportes más destacables a la institución

Aporte al consorcio libra

La empresa diseño y construcción Works Lov E.I.R.L, durante la ejecución de la obra por el consorcio Libra, en el proyecto de abastecimiento de agua potable. Se realizó el aporte de la implementación de esta Guía del PMBOOK generando una estructura eficiente durante la ejecución, una vez estructurada la cultura de la organización, se determinó con que herramientas y tecnologías se contaba para adecuar y aplicar la metodología planteada.

El compromiso y dedicación a la empresa mediante al seguimiento de la metodología aplicada, enfocado en la integración, adquisiciones y calidad para ello, estar en constante seguimiento, control y comunicación con cada actividad que se realizaba dentro de la obra, control del cronograma de obra, seguimiento a cada proceso constructivo, control de calidad de la estructura realizada y así brindar que todo poblador consuma agua limpia y segura. Estar al pendiente de la adquisición de cada producto y colocar tuberías y demás materiales adecuados y duraderos dentro del proyecto, y controlar para una buena aplicación de las mismas. Todo control que se realizó hace que cada proceso sea seguro de emplear y mientras exista una planificación previa se podrá prevenir que las actividades no se realicen de forma negativa hacia la ejecución.

Se aportó también a la empresa para que exista mayor integración de todos los involucrados de la empresa, entre más inconvenientes mayor urge la presencia de todo el personal operativo, técnico, y autoridades, con ello entre más ideas, estrategias, planificaciones, implementaciones de soluciones. Se concluye de manera satisfactoria cada proceso teniendo el conocimiento de todos y aprobación de realizar un buen trabajo.

Con estos procesos definidos e implementados en la construcción se generó que la población del Anexo percibiera la eficiencia de la empresa, no solo para la ejecución, sino para las

soluciones planteadas dentro de proyecto, que beneficiaba a todos los pobladores, gestionando otros recursos para mejorar su sistema de agua potable y no solo cumplir con los objetivos sino a generar el aprecio de las personas por este proyecto realizado.

El comportamiento de liderazgo por parte de la empresa generó que cada involucrado dentro del proyecto aporte lo mejor de sí para realizar un trabajo eficiente. Al respeto, la seguridad brindada, la puntualidad y el compromiso por parte de la empresa que genera la seguridad en cada trabajador.

Conclusiones

Se concluyó que, mediante esta metodología aplicada se estructuró todo el proyecto de manera estratégica determinando cada proceso de manera eficiente, planificada, organizada, y gestionando a todo el proceso de integración, adquisiciones y calidad de todo el proyecto generando una mejor empleabilidad de todas las actividades que contempla el proyecto y mediante esta aplicación se mejoró la calidad de consumo de agua para los pobladores.

En la aplicación de los grupos de procesos en la integración de la obra, se obtuvieron resultados favorables a la empresa ejecutora. Se determinó que, los componentes del proyecto, se gestionó el trabajo, monitoreo y control, control integrado de cambios y el cierre del proyecto, generando una eficacia exitosa, que cada proceso constructivo terminado con los entregables a un 100% y satisfacción de la población con el trabajo realizado en todas las estructuras contempladas en el proyecto.

Se concluyó que, en conformidad de brindar de manera confiable los resultados favorables para la empresa en el tiempo, costos y cambios involucrados dentro de este proceso, el cual llevó a solucionar de forma conjunta a todas las autoridades competentes y proporcionar una mejor contribución para el cumplimiento de metas dentro del proyecto, mediante el método de valor ganado con el monto de S/491,257.02 que se empleó en el proyecto.

En la aplicación de la gestión para las adquisiciones aportó a la ejecución del proyecto el plan de gestión, verificación y control, proporcionó una eficiencia en la realización de la compra confiable y de calidad por el proceso de evaluación. Se determinó que, el recurso cumpliera con los parámetros y control de calidad respectivo, y las programaciones realizadas generó que, no hubiera retrasos en la ejecución de las actividades y se realice avances favorables al tiempo de ejecución.

Se concluyó que, el proceso de adquisición con la efectividad de su ampliación teniendo todos los medios, la evaluación y los contratos realizados de manera formal aseguró que el recurso llegue a tiempo. Se adquirió 125 tubos de Ø ½”, 155 tubos de Ø ¾”, 330 tubos de Ø 1”, 270 tubos de Ø 1 ½”, 140 tubos de Ø 2”, y otros materiales necesarios. Mediante el control de los recursos se verificó que, la empleabilidad sea progresivamente según se requiera en cada etapa del proyecto, estableciendo mayor eficacia, seguridad y asegurando el correcto uso en las actividades programadas que generó una ganancia de S/6,450.00 dentro de este proceso.

En la aplicación de la gestión de calidad aportó al proyecto la planificación, gestión y control de calidad. Se aseguró que, cada proceso constructivo cumpla con los parámetros, lineamientos, normas de calidad, ISO 9001, OS.050, y DS N° 031-2010-SA. Se enfocó en la seguridad del consumidor por el consumo del recurso. Asimismo, se realizó el control a todo el proceso constructivo y que cada estructura fue realizada adecuadamente, las instalaciones fueron correctamente conectadas, y que el reservorio contempló su tanque de cloración adecuado.

El proceso de calidad teniendo como finalidad la aplicación de todos los lineamientos a fin de contribuir con el bienestar de los pobladores, se garantizó que la ampliación sea de manera ordenada, controlada, y se alcanzara una estructura planificada para efectuar de manera correcta y aporte a la empresa en temas de asegurar un trabajo de calidad generando un mayor desarrollo para los beneficiarios y generando la aprobación del Anexo.

Recomendaciones

Es recomendable que para la ampliación de esta metodología del PMBOK se realicen estudios muchos más amplios en la gestión de costos, comunicaciones, riesgos, interesados del proyecto, donde estén involucradas las áreas de conocimiento dentro del proyecto, asegurando así que, exista una mejor planificación de cada proceso y se evite incrementos en los tiempos, costos, y genere ampliaciones de plazo para mayor inversión dentro del proyecto.

Se recomienda realizar una buena planificación por que dependerá mucho de cómo se ejecuta, para su empleabilidad dentro del proyecto y generar que todo lo que contemple el expediente técnico se lleve a cabo en su totalidad y se mejore los puntos críticos en obra para su efectividad en el proceso de construcción.

Analizar de forma constante este proceso para evitar equivocaciones y no lograr alcanzar los objetivos del proyecto. Se recomienda preservar que el personal que conforma la organización siempre este presente durante la ejecución generando seguridad y apoyo al encargado de la obra para realizar un trabajo de calidad.

Se recomienda en el proceso de adquisición tener un constante seguimiento a los proveedores asegurando que en medio del proceso no cumplan con lo estipulado en el contrato. Producto a ello, generará demoras, retrasos y tiempos perdidos, asegurando todas las adquisiciones.

Se recomienda tener estipulado los puntos de acopio de todo el recurso comprado y evitar que el material quede a la deriva, expuesto al medio ambiente, lluvias y diversos factores que afectará al producto, y mediante la aplicación del PMBOK se sugiere planificar con anticipación para evitar pérdidas dentro del proyecto.

Analizar bien este proceso y establecer cada punto de la Guía del PMBOK para que se contemple en cada actividad que se proporciona en obra, claramente es primordial que se rijan a las normas de calidad de agua, y se debe enfocarse en planificar de manera eficiente para que el proceso de gestionar y controlar va de la mano para una aplicación correcta.

Se recomienda enfocarse en la calidad de agua para el consumidor y no en los gastos que se puede realizar durante este proceso. Generar el incremento por parte de la empresa para mejorar la calidad de vida de las personas debe ser un objetivo primordial y así generar mayor desarrollo, seguridad, bienestar, y crecimiento de la población que provoca estos tipos de construcciones de saneamiento básico cuando se realiza cumpliendo con todos los parámetros de calidad de estructuras y calidad de agua potable.

Referencias

- Alcántara, W., & Briones, J. (2019). *Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil Diseño definitivo de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias del centro poblado Chacupe Alto-distrito de La Victoria-provincia de Chiclayo-Departamento de Lambayeque* [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán].
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5228>
- Ancajima, D. (2022). *Diseño del sistema de abastecimiento de Agua potable, para su incidencia en la Condición sanitaria de la población del Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, región Piura – 2022* [Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles Chimbote].
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29729>
- Autoridad Nacional del Agua. (2019). *Ley de los recursos Hídricos ley N° 29338*.
<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/228>
- Campana, J. (2016). *Evaluación de la red de distribución de agua potable para determinar las pérdidas y fugas de la Urbanización la Colina del Cantón Rumiñahui*.
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/15217/1/CD-6992.pdf>
- Chambi, C. (2022). *Aplicación de la Guía del PMBOK en la dirección de proyectos en relación al proyecto de saneamiento de la localidad de Pomata - Puno*.
<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11417>
- Clestino, S., Kagawa, Y., & Poma, M. (2018). *Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica Del Perú].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12638>

- Enacal. (2019). *Guía Técnica para la Instalación de las Conexiones Domiciliares y Micro Mediodres*. https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12354742_03.pdf
- Escriba, M., & Oyero, L. (2020). *Planteamiento de una herramienta de gestión para Un proyecto de saneamiento en la ciudad de Lima con base en la guía del PMBOK* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16523>
- Gutiérrez, Y., & Huamani, E. (2019). *Modelamiento del sistema de abastecimiento de Agua potable utilizando el Software WaterCAD en El diseño de las redes de distribución en la etapa I del Proyecto San Antonio de Mala – Distrito de Mala* [Tesis de grado, Universidad San Martín de Porras]. <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5486>
- Julca, J., & Maza, R. (2020). *Diagnóstico del sistema de agua potable y alcantarillado para su mejora en la calidad y la vulnerabilidad de los sistemas en el centro poblado de Chicama, Distrito de Chicama – Ascope – La Libertad”* [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7680>
- Lazo, B. (2021). *Análisis hidráulico y diseño optimizado de la red de distribución de agua mediante modelación y simulación hidráulica llabaya -Tacna-2021* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68012>
- León de los Ríos, G. (2022). *Facultad de ciencias e Ingeniería escuela profesional de Ingeniería civil condición sanitaria de la Población del Caserío Nueva Esperanza, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Región Piura-2022* [Tesis de grado, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23626>

- León, N., & Salas, S. (2019). *Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, Para fortalecer la gestión de calidad, costo y Cronograma del proyecto inmobiliario géminis san Borja –Lima* [Tesis de grado, Universidad San, Martin de Porres].
<https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5323/poncedele%C3%B3n-salas.pdf>
- López, F., & Gonzáles, J. (2021). *Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable por Gravedad, para la comunidad el Jícaro, Municipio de Esquipulas, Departamento de Matagalpa* [Monografía de grado, Universidad Nacional de Ingeniería].
<http://ribuni.uni.edu.ni/4236/1/96058.pdf>
- Lossio, M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados Rurales del Distrito de Lancones.*
- Martínez, E., & Moreno, K. (2022). *Aplicación de los lineamientos de la guía PMBOK para la construcción de la Segunda etapa de la planta de Tratamiento de agua residual doméstica ubicada en el Municipio del Rosal Cundinamarca* [Especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas].
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/30248/Mart%C3%adnezLunaElizabeth2022.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Meléndrez, I., Pérez Pertuz, Y., & Feria Díaz, J. J. (2021). *Model of project management office (PMO) for organizations accountable for implementing water departmental plans in Colombia.*
- Ocampo, N. (2019). *Planificación y control de una construcción civil basado en el enfoque del PMBOK* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].

- <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30584/1/Tesis%20I.%20C.%201361%20-%20Ocampo%20Salinas%20Nilson%20Andr%c3%a9s.pdf>
- Pisfil, R., & Olaza, R. (2018). *Propuesta de implementación de un plan de Gestión de la calidad en la ejecución del proyecto: Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua Potable y alcantarillado de los sectores 346-347-348-349-350 y 351-Collique-Distrito de Comas, Año 2018 Autor.*
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/15208>
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. <https://studylib.es/doc/9012313/libro-pmbok-guia-sexta-edicion>
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos Guía del PMBOK y El estándar para la Dirección de Proyectos: Vol. Séptima edición*. <https://mafiadesearzch.blogspot.com/2021/11>
- Salazar, J. (2016). *Aplicación de las buenas prácticas de la guía del PMBOK para la gestión de un proyecto de construcción* [Tesina de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/8301>
- Sánchez, M. (2020). *Evaluación y mejoramiento del sistema de Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la Condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, Distrito de San Pedro de Chana, Provincia de Huari, Región Ancash – 2020*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21276>
- Silvia, A. (2021). *Diseño hidráulico de la red de agua Potable en el caserío nuevo Bolognesi, Distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura – mayo*

2021 [Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles Chimbote].
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/25026>

Yarleque, M. (2019). *Diseño de la red de distribución de agua potable del A.H. Alfonso Ugarte y alrededores del distrito de veintiséis de octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura, marzo 2019* [Tesis de grado, Universidad Católica los Ángeles Chimbote]. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/11161>

Anexos

Anexo 1. Sección de fotografías en la construcción



FOTOGRAFÍA 01

Trazo y replanteo de reservorio

Reubicación y realización del nuevo trazo del reservorio para su posterior construcción



FOTOGRAFÍA 02

Control de dosificación y vaciado de reservorio

Se realizó el vaciado de los muros del reservorio con una dosificación de $280\text{kg}/\text{cm}^2$.

**FOTOGRAFÍA 03****Realización de probetas para techo del reservorio**

Se realizó el ensayo de resistencia con las probetas para el vaciado del techo del reservorio con una dosificación de $280\text{kg}/\text{cm}^2$.

**FOTOGRAFÍA 04****Inspección del instalado de las redes de distribución**

Se realizó el tendido y pegado de las tuberías y dejado de mechas para las conexiones domiciliarias

**FOTOGRAFÍA 05****Inspección de reservorio culminado**

Se realizó la verificación de que todas las instalaciones y conexiones estén en óptimos funcionamientos del reservorio.

**FOTOGRAFÍA 06****Inspección de la captación tipo difusa culminado**

Se realizó la verificación de que todas las instalaciones, conexiones, y cerco perimétrico estén en óptimas condiciones de la captación.


**FOTOGRAFÍA 07****Control de las válvulas de control**

Se realizó la verificación de las válvulas de control estas regularizadas y estas contemplan con todos sus accesorios y su construcción estipulada en el expediente técnico.

**FOTOGRAFÍA 08****Implementación del Rotoplas de 5m³**

Se verificó la funcionalidad del Rotoplas que brinda mejor distribución de caudales y es primordial para la población de Nahuin.

Anexo 2. Carta de garantía de calidad



CARTA CG 0068 – 2023
Lurín, 21 de enero del 2023

CARTA DE GARANTIA

Cliente:
WORKS LOV E.I.R.L.

Entidad:
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA – TARMA

Obra:
INSTALACION, AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AGUA POTABLE DEL ANEXO DE NAHUIN, DISTRITO DE PALCA - TARMA – JUNIN

De nuestra consideración:
Por medio de la presente nos dirigimos a usted con la finalidad de presentar nuestra GARANTIA para tubos y **Conexiones** de PVC.

Nicoll Perú S.A. Garantiza que los productos en su marca **Nicoll** cumplen con los coeficientes de seguridad estipulados por las normas que aseguran el performance óptimo sin sufrir cambios en sus propiedades mecánicas originales.

Tubería y Accesorios PVC Rígido para Conducción de Fluidos a Presión **Fabricados bajo Norma NTP 399.002**


TUBO SP COEX 1/2" C10X5M NICOLL GRIS	125	Unidades
TUBO SP COEXT 3/4" C10X5M NICOLL GRIS	155	Unidades
TUBO SP COEXT 1" C10X5M NICOLL GRIS	330	Unidades
TUBO SP 1 1/2" C10X5M NICOLL GRIS	270	Unidades
TUBO SP 2" C10 X 5M NICOLL GRIS	140	Unidades

Cemento Solvente para tubos y conexiones de Fabricados bajo Norma NTP 399.090

PEGAMENTO 1/8 GLN REGULAR	12	Unidad
---------------------------	----	--------

En el caso que algún producto presentara fallas de fabricación será reemplazado, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones técnicas de instalación vertidas en el Reglamento Nacional de la Construcción y nuestros manuales técnicos de instalación.

Nicoll Perú S.A. Brinda capacitación y asistencia técnica para sus obras.



Anexo 3: Protocolo de prueba de calidad de materiales



PROCOLO DE PRUEBA **NRO.0067T-23L**

Cliente	:	WORKS LOV E.I.R.L.
Entidad	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCA - TARMA
Obra	:	INSTALACION, AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL AGUA POTABLE DEL ANEXO DE NAHUIN, DISTRITO DE PALCA - TARMA - JUNIN
Producto	:	125 Tubos 21mm (1/2") PN-10 de diámetro x 5 m 155 tubos 26.5mm (3/4") PN10 de diámetro x 5 m 330 tubos 33mm (1") PN-10 de diámetro x 5 m 270 tubos de 48mm (1 1/2") PN10 de diámetro x 5 m 140 tubos 60mm (2") PN-10 de diámetro x 5 m
Muestra	:	01-02 Tubos de cada diámetro x 5 m PN-10 SP.
Ensayos Efectuados	:	Laboratorio de Ensayo NICOLL PERÚ S.A.
Dirección	:	Panamericana Sur km 30.5 - Lurín
Tipo de Ensayo	:	Nº 1 Ensayo de Tipo o Prototipo NTP ISO
Referencia	:	Muestra Del Lote en Mención

ESPECIFICACIONES MIN - MAX	REQUISITOS	RESULTADOS	EVALUACION
Tubo Presión de 26,5mm (3/4") PN-10* 5m			
DIMENSIONES (mm)	NTP 399.002		
Diámetro Exterior	26,50 a 26,80	26,60 mm	Conforme
Espesor	1,8 a 2,15	1,89 mm	Conforme
Longitud	5,00 m	5,002 m	Conforme
Profundidad de Campana	20,0 mm (mín.)	30,0 mm	Conforme
CODICIONES GENERALES			
Color	La sustancia colorante deberá estar uniformemente distribuida en material (tubo)	Color uniforme en toda la tubería (Gris Único)	Conforme
RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA SOSTENIDA E INSTANTANEA	NTP 399.002		
	Al ser sometido la muestra a la presión sostenida que induce un esfuerzo de 2,9 MPa durante 1 hora, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos. Y al ser sometido la muestra a la presión instantánea que induce un esfuerzo de 4,4 MPa durante 60-70 s, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos.	Al ser sometido a la presión de ensayo no se evidencia rotura, fisura ni goteo	Conforme
RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO		NTP 399.002	



	Se someten 20 probetas a 20°C por 2 horas, para luego ser sometidos al impacto de 0,25 kg a 0,50 m de altura. El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10%, no deberá presentar fisuras.	No se evidencia rotura de probetas ensayadas	Conforme
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO		NTP-ISO 9852	
	La muestra no debe presentar resquebrajamiento y/o delaminación.	.	Conforme
APLASTAMIENTO		NTP 399.002	
	Cuando es sometido al 40% del diámetro exterior no debe presentar rotura ni fisura	No se evidencia rotura ni fisura	Conforme
ROTULADO		NTP 399.002	
	Nicoll" 26,5mm (3/4") PN-10	Nombre del fabricante o marca de Fábrica Diámetro Exterior, Clase, Norma y Fecha.	Conforme

ESPECIFICACIONES MIN – MAX	REQUISITOS	RESULTADOS	EVALUACION
Tubo Presión de 21mm (1/2") PN-10* 5m			
DIMENSIONES (mm)	NTP 399.002		
Diámetro Exterior	21,00 a 21,30	21,00 mm	Conforme
Espesor	1,8 a 2,15	1,93 mm	Conforme
Longitud	5,00 m	5,01 m	Conforme
Profundidad de Campana	20,0 mm (mín.)	25,0 mm	Conforme
CODICIONES GENERALES			
<i>Color</i>	La sustancia colorante deberá estar uniformemente distribuida en material (tubo)	Color uniforme en toda la tubería (negro)	Conforme
RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA SOSTENIDA E INSTANTANEA	NTP 399.002		
	Al ser sometido la muestra a la presión sostenida que induce un esfuerzo de 2,9 MPa durante 1 hora, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos. Y al ser sometido la muestra a la presión instantánea que induce un esfuerzo de 4,4 MPa durante 60-70 s, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos.	Al ser sometido a la presión de ensayo no se evidencia rotura, fisura ni goteo	Conforme
RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO		NTP 399.002	



	Se someten 20 probetas a 0°C por 2 horas, para luego ser sometidos al impacto de 0,25 kg a 0,50 m de altura. El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10%, no deberá presentar fisuras.	No se evidencia rotura de probetas ensayadas	Conforme
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO		NTP-ISO 9852	
	La muestra no debe presentar resquebrajamiento y/o delaminación.	.	Conforme
APLASTAMIENTO		NTP 399.002	
	Cuando es sometido al 40% del diámetro exterior no debe presentar rotura ni fisura	No se evidencia rotura ni fisura	Conforme
ROTULADO		NTP 399.002	
	"Vicoll" 21mm (1/2") PN-10	Nombre del fabricante o marca de Fábrica Diámetro Exterior, Clase, Norma y Fecha.	Conforme

ESPECIFICACIONES MIN – MAX	REQUISITOS	RESULTADOS	EVALUACION
Tubo Presión de 33mm (1") PN-10* 5m			
DIMENSIONES (mm)	NTP 399.002		
Diámetro Exterior	33,00 a 33,30	33,1 mm	Conforme
Espesor	1,8 a 2,2	1,97 mm	Conforme
Longitud	5,00 m	5,05 m	Conforme
Profundidad de Campana	25,0 mm (mín.)	30,0 mm	Conforme
CODICIONES GENERALES			
Color	La sustancia colorante deberá estar uniformemente distribuida en material (tubo)	Color uniforme en toda la tubería (Gris Único)	Conforme
RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA SOSTENIDA E INSTANTANEA	NTP 399.002		
	Al ser sometido la muestra a la presión sostenida que induce un esfuerzo de 2,9 MPa durante 1 hora, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos. Y al ser sometido la muestra a la presión instantánea que induce un esfuerzo de 4,4 MPa durante 60-70 s, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos.	Al ser sometido a la presión de ensayo no se evidencia rotura, fisura ni goteo	Conforme
RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO		NTP 399.002	
	Se someten 20 probetas a 0°C por 2 horas, para luego ser sometidos al impacto de 0,25 kg a 1,00 m de altura. El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10%, no deberá presentar fisuras.	No se evidencia rotura de probetas ensayadas	Conforme
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO		NTP-ISO 9852	



	La muestra no debe presentar resquebrajamiento y/o delaminación.	.	Conforme
APLASTAMIENTO		NTP 399.002	
	Cuando es sometido al 40% del diámetro exterior no debe presentar rotura ni fisura	No se evidencia rotura ni fisura	Conforme
ROTULADO		NTP 399.002	
	"Nicoll" 33mm (1") PN-10	Nombre del fabricante o marca de Fábrica Diámetro Exterior, Clase, Norma y Fecha.	Conforme

ESPECIFICACIONES MIN – MAX	REQUISITOS	RESULTADOS	EVALUACION
Tubo Presión de 48mm (1 1/2") PN-10* 5m			
DIMENSIONES (mm)	NTP 399.002		
Diámetro Exterior	48,00 a 48,30	48,15 mm	Conforme
Espesor	2,3 a 2,7	2,33 mm	Conforme
Longitud	5,00 m	5,05 m	Conforme
Profundidad de Campana	36,0 mm (mín.)	50,0 mm	Conforme
CODICIONES GENERALES			
<i>Color</i>	La sustancia colorante deberá estar uniformemente distribuida en material (tubo)	Color uniforme en toda la tubería (Gris Único)	Conforme
RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA SOSTENIDA E INSTANTANEA	NTP 399.002		
	Al ser sometido la muestra a la presión sostenida que induce un esfuerzo de 2,9 MPa durante 1 hora, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos. Y al ser sometido la muestra a la presión instantánea que induce un esfuerzo de 4,4 MPa durante 60-70 s, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos.	Al ser sometido a la presión de ensayo no se evidencia rotura, fisura ni goteo	Conforme
RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO		NTP 399.002	
	Se someten 20 probetas a 20°C por 2 horas, para luego ser sometidos al impacto de 0,25 kg a 1,00 m de altura. El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10%, no deberá presentar fisuras.	No se evidencia rotura de probetas ensayadas	Conforme
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO		NTP-ISO 9852	
	La muestra no debe presentar resquebrajamiento y/o delaminación.	.	Conforme
APLASTAMIENTO		NTP 399.002	
	Cuando es sometido al 40% del diámetro exterior no debe presentar rotura ni fisura	No se evidencia rotura ni fisura	Conforme
ROTULADO		NTP 399.002	



	"Nicoll" 48mm (1 1/2") PN-10	Nombre del fabricante o marca de Fábrica Diámetro Exterior, Clase, Norma y Fecha.	Conforme
--	---------------------------------	---	----------

ESPECIFICACIONES MIN – MAX	REQUISITOS	RESULTADOS	EVALUACION
<u>Tubo Presión</u> de 60mm (2") PN-10* 5m			
DIMENSIONES (mm)	NTP 399.002		
Diámetro Exterior	60,00 a 60,30	60,10 mm	Conforme
Espesor	2,9 a 3,4	3,05 mm	Conforme
Longitud	5,00 m	5,00 m	Conforme
Profundidad de Campana	45,0 mm (mín.)	55,0 mm	Conforme
CODICIONES GENERALES			
<i>Color</i>	La sustancia colorante deberá estar uniformemente distribuida en material (tubo)	Color uniforme en toda la tubería (Gris Único)	Conforme
RESISTENCIA A LA PRESION HIDROSTATICA SOSTENIDA E INSTANTANEA	NTP 399.002		
	Al ser sometido la muestra a la presión sostenida que induce un esfuerzo de 2,9 MPa durante 1 hora, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos. Y al ser sometido la muestra a la presión instantánea que induce un esfuerzo de 4,4 MPa durante 60-70 s, a 20°C no se deberá producirse falla, rotura ni goteos.	Al ser sometido a la presión de ensayo no se evidencia rotura, fisura ni goteo	Conforme
RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO		NTP 399.002	
	Se someten 20 probetas a 0°C por 2 horas, para luego ser sometidos al impacto de 0,50 kg a 1,00 m de altura. El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10%, no deberá presentar fisuras.	No se evidencia rotura de probetas ensayadas	Conforme
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO		NTP-ISO 9852	
	La muestra no debe presentar resquebrajamiento y/o delaminación.	.	Conforme
APLASTAMIENTO		NTP 399.002	
	Cuando es sometido al 40% del diámetro exterior no debe presentar rotura ni fisura	No se evidencia rotura ni fisura	Conforme
ROTULADO		NTP 399.002	
	"Nicoll" 60mm (2") PN-10	Nombre del fabricante o marca de Fábrica Diámetro Exterior, Clase, Norma y Fecha.	Conforme



NORMAS Y METODOS:

NTP-399.002-2009 "TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCION DE FLUIDOS A PRESION. Requisitos y métodos de ensayo"

NTP-ISO 9852- 2001 "TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) RESISTENCIA AL DICLOROMETANO A UNA TEMPERATURA ESPECIFICA (DCMT). METODO DE ENSAYO" **ADVERTENCIA:**

Esta totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización de NICOLL PERÚ S.A.
Atte.

A signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "Nicoll Perú S.A." at the top, "Milagros Ascua Jara" in the middle, and "CONTROL CALIDAD" at the bottom. The signature is written in a cursive style.

LIMA 21/01/2023

Anexo 4. Ensayos de materiales agregados y concreto



**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AGREGADOS Y CONCRETO**

**RESOLUCIÓN INDECOPI
N° 001849/DSD - INDECOPI**
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL
LABORATORIO DE SUELOS
TOPOGRAFÍA
PROYECTOS EN GENERAL

Peticionario: **CONSORCIO LIBRA**

Obra: **"INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE NAVIUN, DISTRITO DE PALLA (AREPA-KINTU)"**

Atención: **CONSORCIO LIBRA**

Fecha de recepción: **sábado, 20 de Agosto de 2022**

Fecha de emisión: **miércoles, 24 de Agosto de 2022**

TIPO DE MEZCLAS (T°C = 210 kg/cm³)

CEMENTO	: ANDINO TIPO 1		
Peso específico	: 3.12		

	AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO
	ARENA GRUESA		PIEDRA CHANCADA 1/2"
	CANTIDAD: 100 - VITOC		CANTIDAD: 100 - VITOC
Peso específico de masa	: 2.60		Peso específico de masa : 2.59
Peso específico de masa S.S.S.	: 2.63		Peso específico de masa S.S.S. : 2.60
Peso específico de aparente	: 2.67		Peso específico de aparente : 2.62
Peso unitario suelto	: 1568 Kg/m³		Peso unitario suelto : 1465 Kg/m³
Peso unitario compactado	: 1670 Kg/m³		Peso unitario compactado : 1628 Kg/m³

GRANULOMETRÍA		Malla	
Malla	% Retenido	Malla	% Retenido
1/2"	2.4	1/2"	0.0
3/8"	1.4	1"	0.0
N°4	20.2	3/4"	3.5
N°8	11.3	1/2"	52.3
N°16	7.8	3/8"	11.3
N°30	12.8	N°4	15.7
N°50	20.0	FONDO	17.2
N°100	12.1		
FONDO	3.2		

Modulo de flexión	: 3.428	Tamaño Máximo Nominal	: 1/2
Absorción	: 0.99%	Absorción	: 0.54%
Humedad	: 1.10%	Humedad	: 0.87%

Van...///



Ing. Kageotecnia
SPECIALISTA EN OBRAS DE CONCRETO Y SUELOS
CIP: 103923

Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocha - Pilcomayo
Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260
E-mail: kageotecnia@gmail.com

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES ASTERESPI S.A.C	RESOLUCION INDECOPI N° 001849/DSD - INDECOPI CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL LABORATORIO DE SUELOS TOPOGRAFÍA PROYECTOS EN GENERAL
	<p>Vienen...!!!</p> <p style="text-align: center;">LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AGREGADOS Y CONCRETO</p>	
Receptor: Obra: Atención: Fecha de recepción: Fecha de emisión:	CONSORCIO LIBRA "INSTALACION, AMPLIACION Y PULCRAMENTO DE AGUA POTABLE DEL ANFO DE NAJAJI, DISTRITO DE PUNCA-TARMA JUNIO" CONSORCIO LIBRA sábado, 20 de Agosto de 2022 miércoles, 24 de Agosto de 2022	
DOSIFICACION (f'c = 210 kg/cm²)		
ASCANTAMIENTO FACTOR CEMENTO RELACION AGUA CEMENTO DE OBRA RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO	: 3 1/2 Pulg : 9.30 br/m ² : 0.541 : 0.558	
PROPORCION EN PESO PROPORCION EN VOLUMEN	: 1 : 2.64 : 1.77 / 22.99% de agua : 1 : 7.51 : 1.81 / 22.99% de agua	
CANTIDAD DE MATERIALES SECOS POR METRO CUBICO P.U.C. = 2264 kg/m ³		
CEMENTO AGUA AGREGADO FINO AGREGADO GRSO	: 380 kg : 206 L : 1004 kg : 674 kg	: ANDESNO TIPO I : POTABLE : CANTEIRA - RIO - VITOC : CANTEIRA - RIO - VITOC
CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO CORREGIDOS POR HUMEDAD Y POR PESO UNITARIO DEL CONCRETO: P.U.C. = 2358 kg/m ³		
CEMENTO AGUA AGREGADO FINO AGREGADO GRSO	: 395 kg : 214 L : 1045 kg : 701 kg	: ANDESNO TIPO I : POTABLE : CANTEIRA - RIO - VITOC : CANTEIRA - RIO - VITOC
*EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD. *EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)		
		 Ing. Kathia Carolina Vela ESPECIALISTA EN CONCRETO Y AC
Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocha - Pilcomayo Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260 E-mail: kageotecnia@gmail.com		



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
ASTERESPI
S.A.C.

RESOLUCIÓN INDECOPI
N° 001849/DSD - INDECOPI

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL
LABORATORIO DE SUELOS
TOPOGRAFÍA
PROYECTOS EN GENERAL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AGREGADOS Y CONCRETO

Peticionario: CONSORCIO LIBRA
Obra: "INSTALACION, AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANDO DE NABLIN, DISTRITO DE PALCA TARDIA JUNON"
Atención: CONSORCIO LIBRA
Fecha de recepción: sábado, 20 de Agosto de 2022
Fecha de emisión: miércoles, 24 de Agosto de 2022

DISEÑO DE MEZCLA FC= 280 kg/cm²

CEMENTO : ANDINO TIPO I
Peso específico : 3.12

AGREGADO FINO

ARENA GRUESA
CANTERA : s/n - vitor

Peso específico de masa : 2.60
Peso específico de masa S.S.S. : 2.63
Peso específico de aparente : 2.67
Peso unitario suelto : 1508 Kg/m³
Peso unitario compactado : 1670 Kg/m³

AGREGADO GRUESO

PIEDRA CLANCAIDA 1/2"
CANTERA : RIO - VITOC

Peso específico de masa : 2.59
Peso específico de masa S.S.S. : 2.60
Peso específico de aparente : 2.62
Peso unitario suelto : 1465 Kg/m³
Peso unitario compactado : 1628 Kg/m³

GRANULOMETRÍA

Malla	% Retenido	Malla	% Retenido
1/2"	2.4	2"	0.0
3/8"	1.1	1 1/2"	0.0
N°4	20.2	1"	0.0
N°6	11.3	3/4"	5.5
N°16	7.8	1/2"	52.3
N°30	12.8	3/8"	11.3
N°50	29.0	N°4	15.7
N°100	12.1	FONDO	17.2
FONDO	3.2		

Modulo de flexión : 3.428
Absorción : 0.99%
Humedad : 1.10%

Tamaño Maximo Nominal : 1/2"
Absorción : 0.54%
Humedad : 0.87%

Van...///



Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocha - Pilcomayo
Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260
E-mail: kageotecnia@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
ASTERESPI
S.A.C

RESOLUCION INDECOPI
N° 001849/DSD - INDECOPI

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL
LABORATORIO DE SUELOS
TOPOGRAFIA
PROYECTOS EN GENERAL

Vienen...!!!

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AGREGADOS Y CONCRETO

Peticionario: CONSORCIO LIBRA
Obra: INSTALACION, AMPLIACION Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANDO DE NAHIR, DISTRITO DE PALCA-TARMA-JIRINI
Atención: CONSORCIO LIBRA
Fecha de recepción: sábado, 20 de Agosto de 2022
Fecha de emisión: miércoles, 24 de Agosto de 2022

DISEÑO DE MEZCLA FC- 280 kg/cm²

ASENTAMIENTO : 1 1/2 Pulg.
FACTOR CFMNTD : 17.65 kg/m³
RELACION AGUA CEMENTO DE OBRA : 0.479
RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.466

PROPORCION EN PESO : 1 : 1.59 : 1.41 / 19.49lt de agua
PROPORCION EN VOLUMEN : 1 : 1.51 : 1.44 / 19.49lt de agua

CANTIDAD DE MATERIALES SECOS POR METRO CUBICO P.U.C. = 2249 kg/m³

CEMENTO : 501 kg : ANDINO TIPO I
AGUA : 231 L : POTABLE
AGREGADO FINO : 801 kg : CANTERA - 800 - VITOC
AGREGADO GRUESO : 712 kg : CANTERA - 800 - VITOC

CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO CORREGIDOS POR HUMEDAD Y YEN PESO UNITARIO DEL CONCRETO: P.U.C. = 2397 kg/m³

CEMENTO : 538 kg : ANDINO TIPO I
AGUA : 247 L : POTABLE
AGREGADO FINO : 824 kg : CANTERA - 800 - VITOC
AGREGADO GRUESO : 799 kg : CANTERA - 800 - VITOC

*EN OBRA CORREGIR POR HUMEDAD.

*EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)



Ing. Kashiwa Yajima Velazquez
Especialista en Topografía y M^c
C.R. 140003

Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocho - Pilcomayo
Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260
E-mail: kageotecnica@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
ASTERESPI
S.A.C

RESOLUCIÓN INDECOPI
N° 001849/DSD - INDECOPI
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL
LABORATORIO DE SUELOS
TOPOGRAFÍA
PROYECTOS EN GENERAL

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AGREGADOS Y CONCRETO

Procedente: CONSORCIO LIRRA
Proyecto/Obra: INSTALACION, AMPLIACION Y MEDIANEAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE NAHUI, DISTRITO DE HUACA-TARMA-JUREN

Atención: CONSORCIO LIRRA
Fecha de recepción: jueves, 10 de Octubre de 2022
Fecha de emisión: viernes, 20 de Octubre de 2022

Código: : ATP 321.041.023
Título: : *Se muestra el procedimiento Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en elementos cilíndricos, de volutas.*

Código: : ASTM C39/C39M 05-2
Título: : *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens* (01 de 01)

MUESTRA N°	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	LOCALIDAD	f _c (kg/cm ²)	FECHA VALIADO	FECHA NOTURA	EDAD (Días)	f _c (kg/cm ²)
P-01	MURO DE CAPTACION TIPO TIEN-LINA	NAHUI	210	14-09-22	17-10-22	20	235.6
P-02	CAPTACION TIPO LADERA I	NAHUI	210	19-09-22	17-10-22	20	247.1
P-03	CAPTACION TIPO LADERA II	NAHUI	210	23-09-22	21-10-22	28	236.7
P-04	MURO RESERVOIRIO	NAHUI	200	25-09-22	19-10-22	14	264.1
P-05	MURO RESERVOIRIO	NAHUI	200	26-09-22	24-10-22	28	302.5
P-06	MURO RESERVOIRIO	NAHUI	200	26-09-22	24-10-22	28	299.8
P-07	TECHO RESERVOIRIO 10 M3	NAHUI	200	30-09-22	24-10-22	14	254.0
P-08	TECHO RESERVOIRIO 10 M3	NAHUI	200	30-09-22	28-10-22	28	310.5

Observaciones:
MATERIALES PROPORCIONADOS POR PROYECTANTE.
* EL PRESENTE DOCUMENTO NO TIENE EFECTOS LEGALES SIN AUTORIZACION POR PARTE DEL INGENIERO, SEALOS QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (CÓPIA PRIMARIA DEL DOCUMENTO).
Equipo utilizado:
Mesa de Concreto: CLC, Serie AP1N030104, Capacidad 10000kg, Marca: Metro Hidráulica, Serie 201901 194599, Marca: Power Team, Power Tools, Serie 10072 00228, Marca: P.F., Transductor Electrónico, Serie 87100 11 Marca: CLC, Dato: Espalante Serie 1300557 Marca: CLC. Creado de acuerdo a la norma ASTM E 119-14, por la empresa TEST & CONTROL 2022.



Ing. Kageotecnia S.A.C.
INGENIERÍA DE GEOTECNIA S.A.C.
CALLE 123456

Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocha - Pilcomayo
Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260
E-mail: kageotecnia@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ASTERESPI
S.A.C

RESOLUCIÓN INDECOPI
N° 001849/DSD - INDECOPI

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA EN GENERAL
LABORATORIO DE SUELOS
TOPOGRAFÍA
PROYECTOS EN GENERAL

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AGREGADOS Y CONCRETO**

Participante: CONSORCIO LIBRA
Proyecto/Obras: INSTALACION, AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL ANEXO DE NAHUIB, DISTRITO DE PALCA-YARPA JUNTA

Atención: CONSORCIO LIBRA
Fecha de realización: lunes, 21 de noviembre de 2022
Fecha de emisión: lunes, 21 de noviembre de 2022

Objeto: *WIP 2016-049-2015*
Título: *NORMACIÓN (CONCRETO): Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas - 14. edición.*

Norma: *ASTM C39/C39M - 02a*
Título: *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens* (01 de 01)

MOEDRA N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	LOCALIDAD	FC (kg/cm ²)	FECHA VOUCHER	FECHA ROTURA	EDAD (Días)	FC (kg/cm ²)
P-01	CAMARA DE REUNION DE CAJUALES	NAHUIB	210	24-10-22	21-11-22	28	237.4
P-02	CAJA DE DISTRIBUCION DE CAJUALES	NAHUIB	210	24-10-22	21-11-22	28	242.5

Observaciones:

*TESTEAL: HOMOLOGADOS POR PETICIONARIO

*EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCCION SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD (QUEDA PERMISIDA REPRODUCCION INTRACORPORAL)

Equipo Utilizado

Prueba de Concreto: ELE, Serie N°1311202104, Capacidad 10000Nkg, Marca Alexon Méxicano, Serie 202947 194522, Marca HANOR 1000N, Marca Touch, Serie 18071 0222, Marca ELE, Transmisor Electrónico, Serie 8188.21 Marca ELE, LARCO Español Serie 1303257 Marca ELE, Certificado de acuerdo a la norma ASTM E-71-13a, por la empresa TEST & CONTROL 2021.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
ASTERESPI

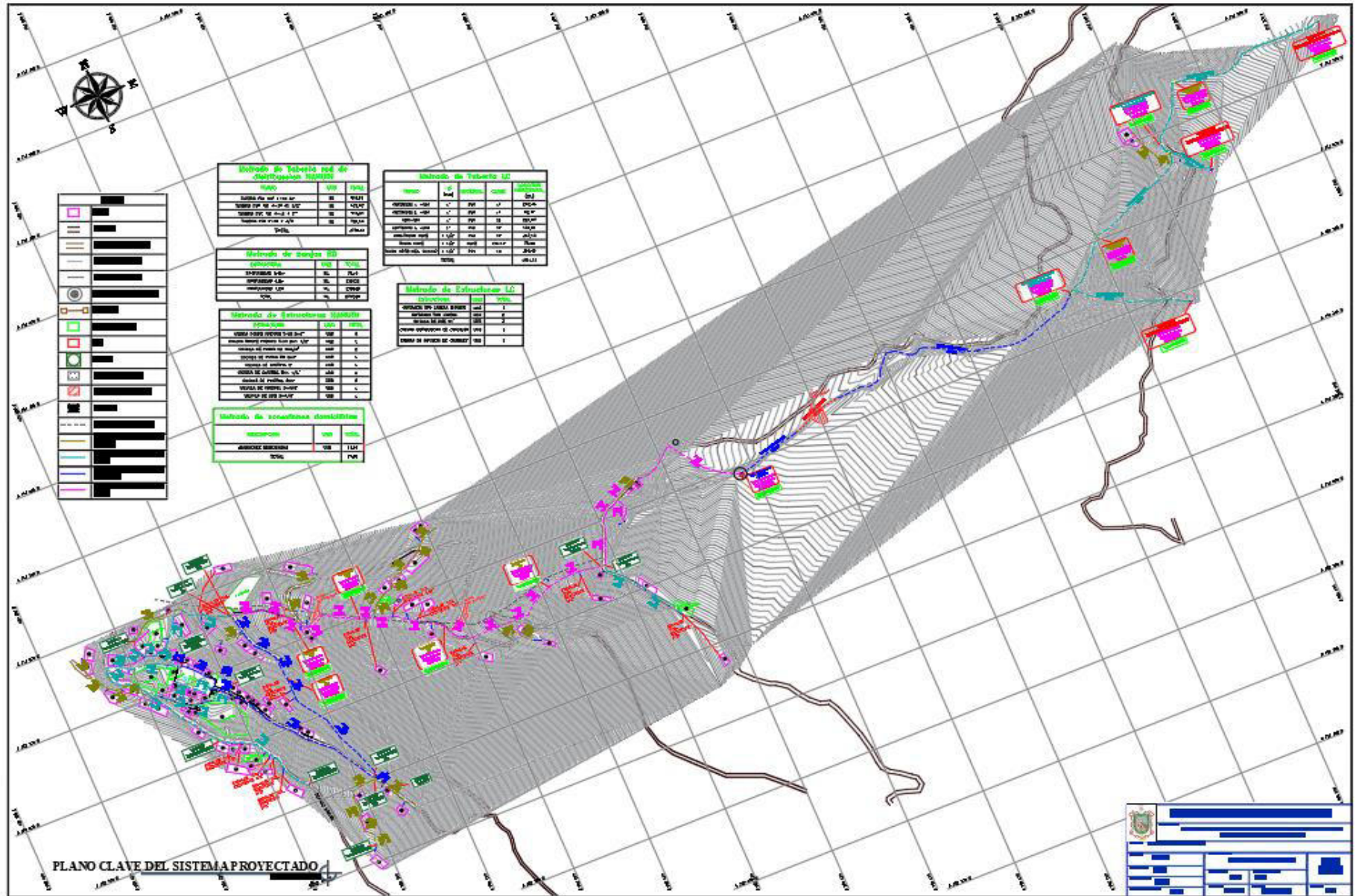


Jr. Paracas S/N - Barrio Patacocha - Pilcomayo
Telf.: (064) 587598 / Cel.: #981 783260
E-mail: kageotecnia@gmail.com

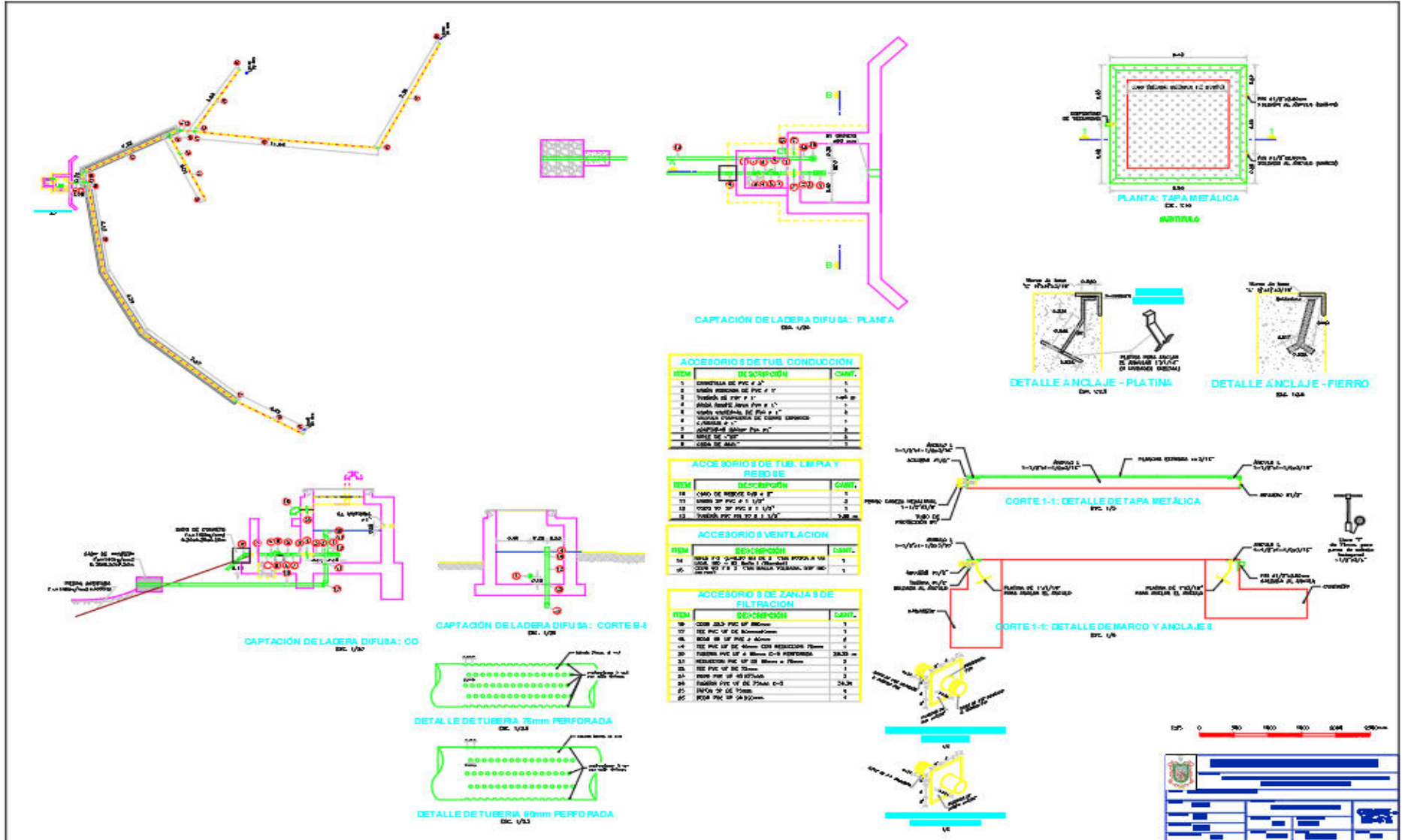
Anexo 5. Encuesta de calidad del proyecto

Encuesta de calidad del proyecto de agua potable				
Nombre y apellidos:				
Edad:	De 18 a 25 años	De 26 a 35	De 36 a 50	De 50 a mas
1. ¿Considera usted que la construcción realizada del sistema de agua potable esta correctamente implementada?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
2. ¿Usted está conforme con la instalación de su caja de registro con su llave de control?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
3. ¿Mejoro la calidad de agua con la implementación de este nuevo proyecto de agua potable?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
4. ¿Le parece correcto la nueva implementación del reservorio Rotoplas para un buen funcionamiento del sistema de distribución?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
5. ¿Está de acuerdo con la forma de instalación de la tubería a su domicilio?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
6. ¿Se encuentra conforme con la cantidad de recurso distribuido a su domicilio para su uso?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				
7. ¿Considera usted que según la construcción realizada las infraestructuras perdurarán varios años?				
a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Poco satisfecho d. Insatisfecho				

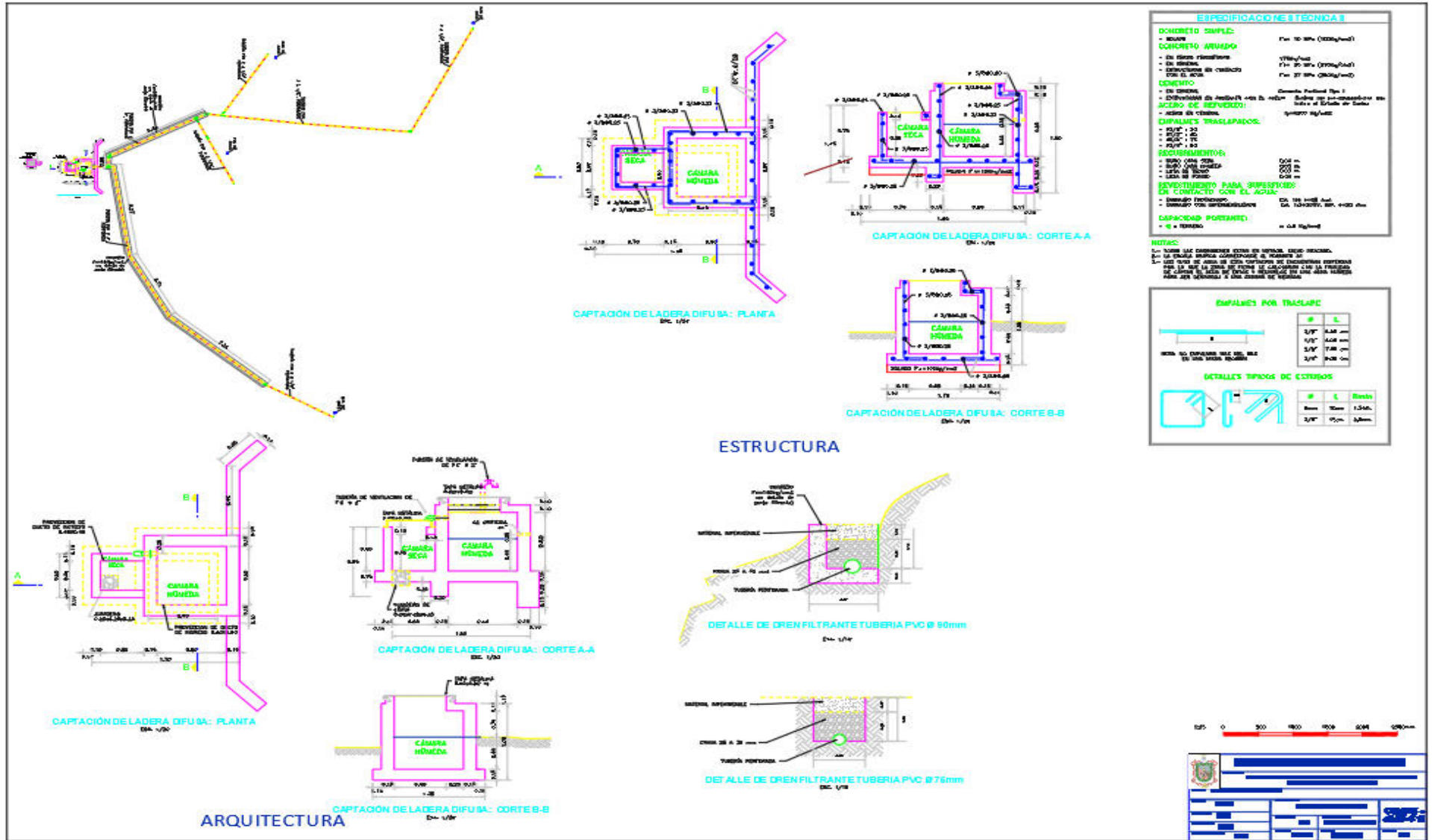
Anexo 6. Planos del proyecto



- Plano de captación tipo difusa (Instalaciones de accesorios)



- Plano de captación tipo difusa (Arquitectura y Estructura)



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 - M3000
 - CONCRETO ARMADO: F'cd = 30 MPa (300kg/cm²)
 - EN CLASE F2000
 - EN CLASE F2000
 - EN CLASE F2000
 - EN CLASE F2000

ACERO:
 - EN CLASE E250
 - EN CLASE E250
 - EN CLASE E250
 - EN CLASE E250

REVESTIMIENTO:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

ESPECIFICACIONES:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

REVESTIMIENTO:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

ESPECIFICACIONES:
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10
 - EN CLASE R10

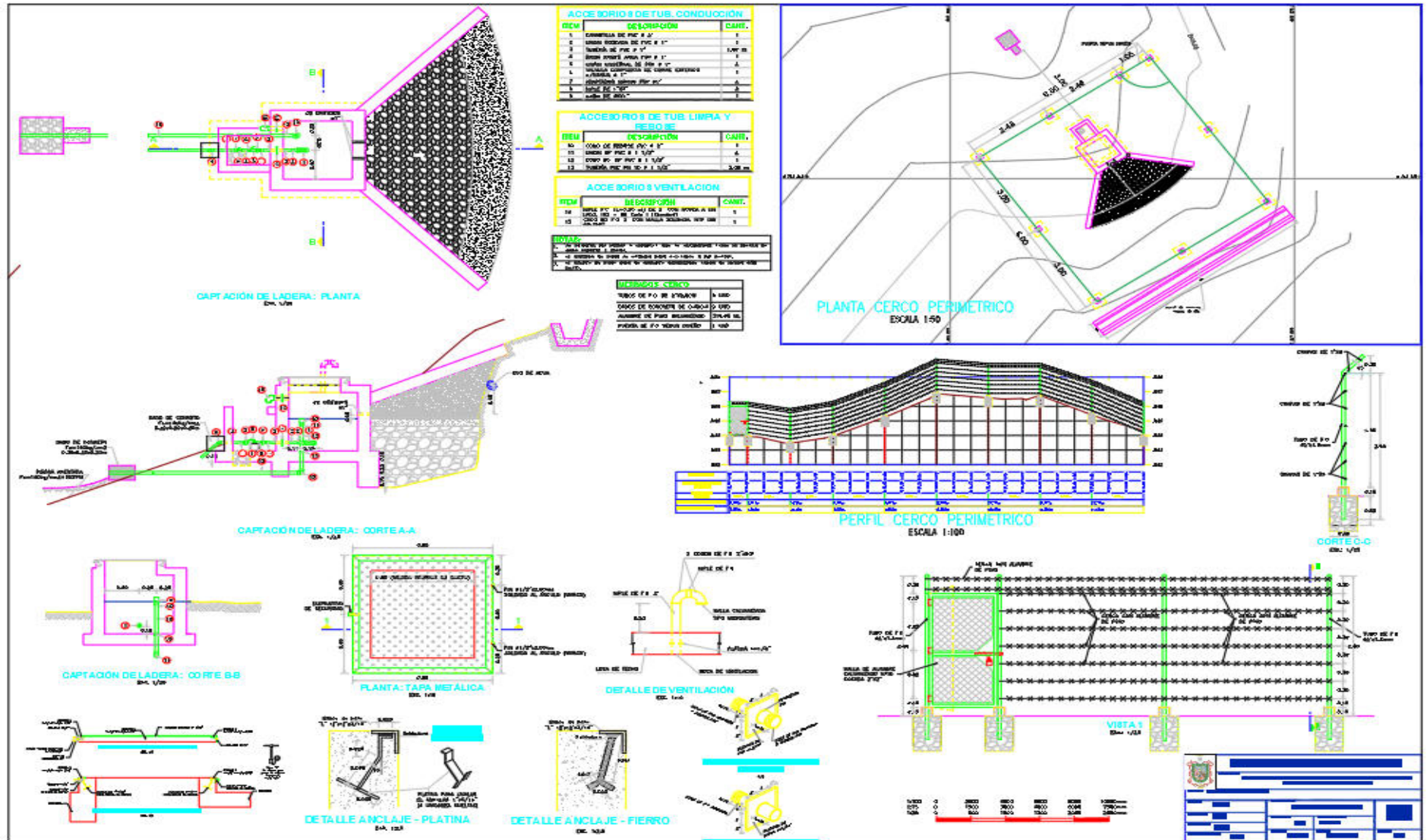
ARQUITECTURA

ESTRUTURA

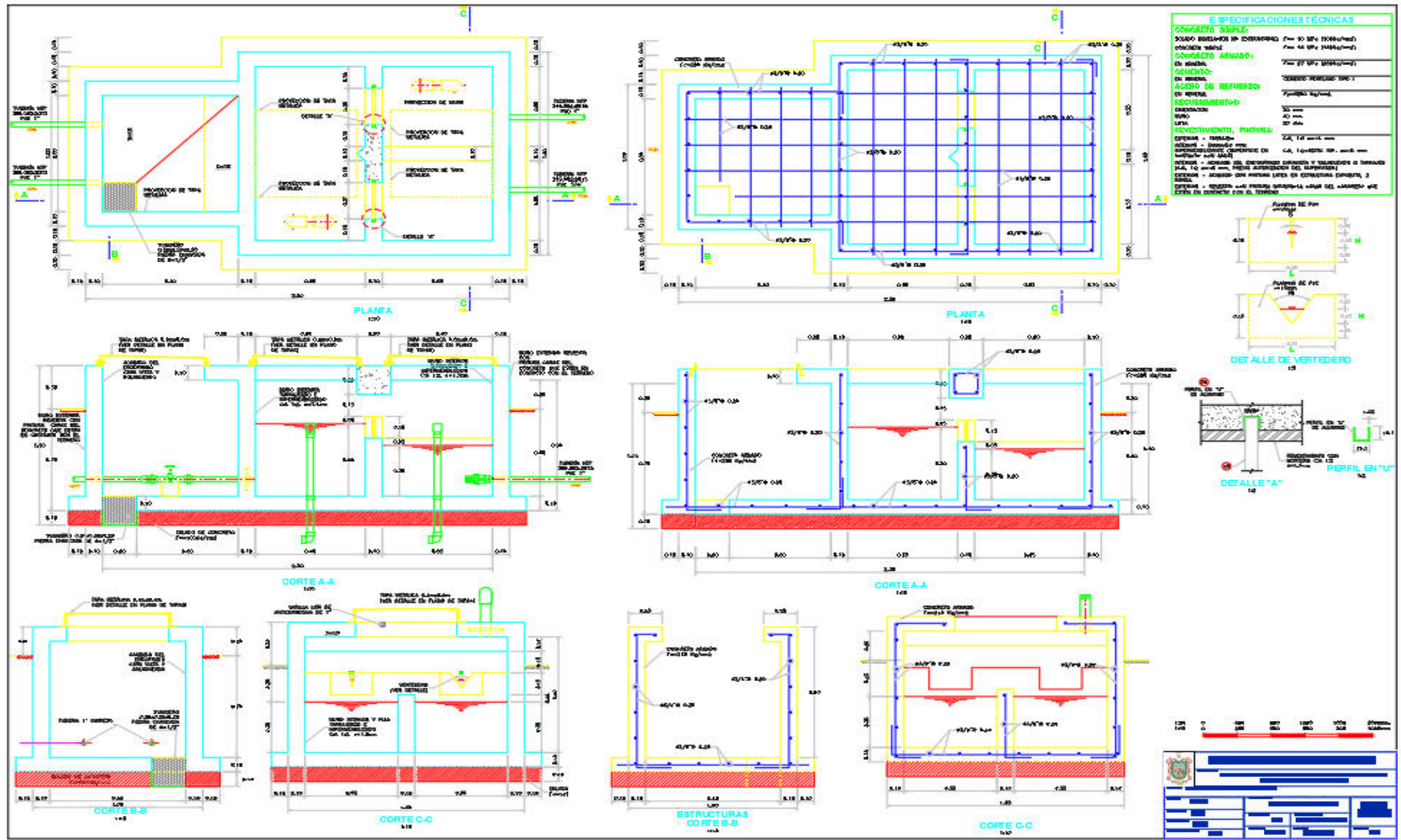


0	200	400	600	800	1000
[Logo]					

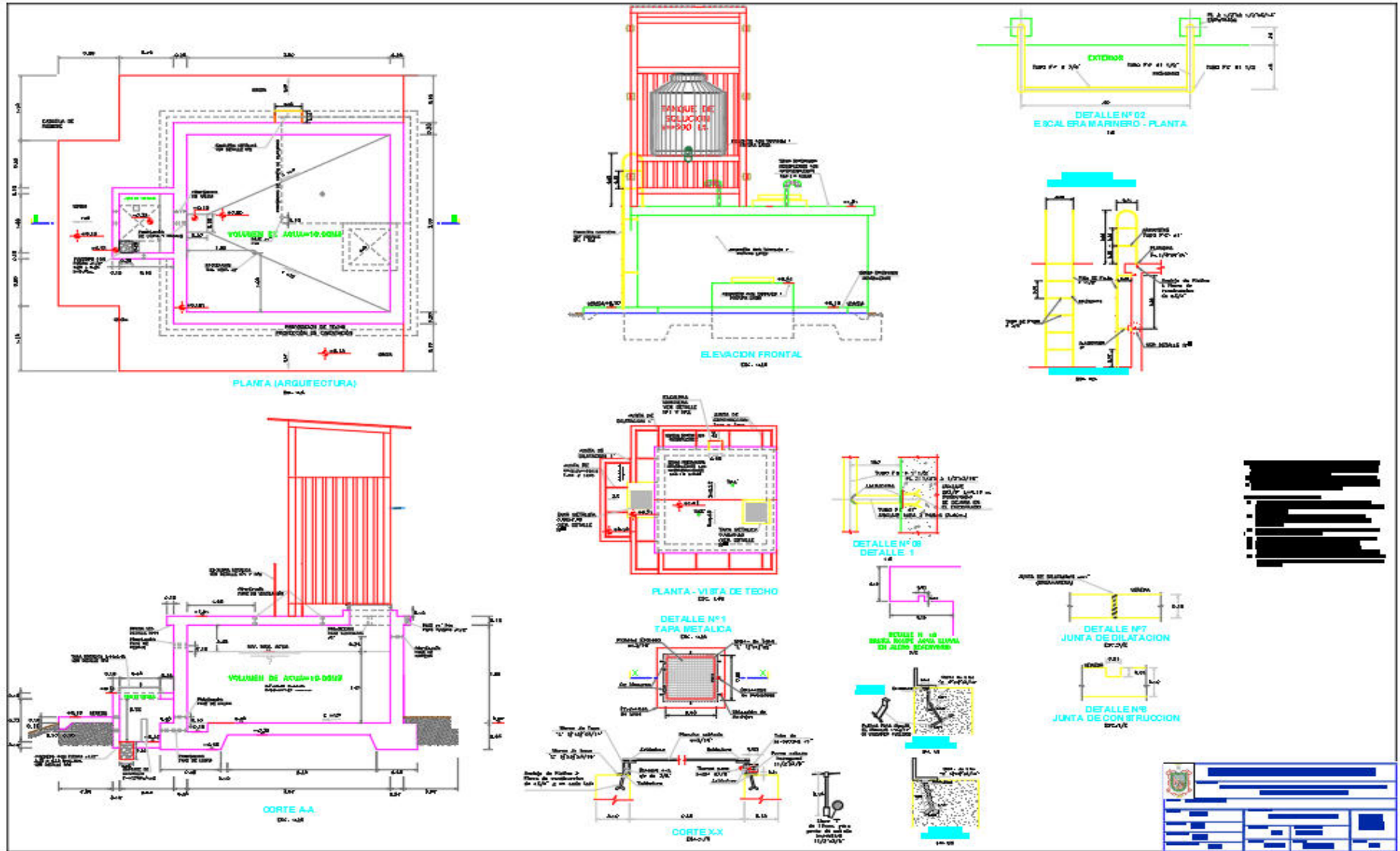
- Plano de captación tipo ladera (Arquitectura y cerco perimétrico)



- Plano de cámara de distribución de caudales (Arquitectura y Estructura)



- Plano de reservorio de 10m3 (Arquitectura)



- Plano de reservorio de 10m3 (Estructura)

