

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA



Rendimiento de mano de obra y variación de costos de ejecución de
un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota,
departamento San Martín, 2023

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

AUTOR

Edin Alex Pérez Alverca

REVISOR

Orlando Rossbel Delgado Guardia

Rioja, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos del autor**

Nombres	EDIN ALEX
Apellidos	PEREZ ALVERCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	76938590
Número de Orcid (opcional)	

Datos del asesor

Nombres	ORLANDO ROSSBEL
Apellidos	DELGADO GUARDIA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número del documento de identidad	40883833
Número de Orcid (obligatorio)	0000-0002-0342-2976

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*	rendimiento, clima, supervisión, costos
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado: enlace	https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03
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° 026-2023-UCSS-FI/TPICIV

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

Los Olivos, 26 de mayo de 2023

Siendo el día miércoles 17 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

“Rendimiento de mano de obra y variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023”

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Filial Rioja: Nueva Cajamarca:

PEREZ ALVERCA, EDIN ALEX

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA

Ing. LABAN VARGAS, JOSE LUIS

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 PEREZ ALVERCA, EDIN ALEX el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

En señal de conformidad firmamos,



LABAN VARGAS, JOSE LUIS
Evaluador especialista 1



LAURENCIO LUNA, VILMA MONICA
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, 14 de agosto de 2023

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: **“Rendimiento de mano de obra y variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023”**, presentado por PEREZ ALVERCA, EDIN ALEX con código 2014101740 y DNI 76938590 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 publicado.

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 8%**. * 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,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'ORLANDO', is positioned above a horizontal line.

Orlando Rossbel Delgado Guardia
Docente Revisor
DNI N° 40883833
ORCID: 0000-0002-0342-2976
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 del presente trabajo fue determinar la relación entre rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, Provincia de Picota, Departamento San Martín, 2023, para lo cual se realizó una investigación no experimental, correlacional y cuantitativa. Para ello, se utilizó instrumentos de recolección de datos, durante la ejecución, considerando diferentes factores influyentes en la productividad; por consiguiente, se realizó el procesamiento de datos, apoyándose en herramientas estadísticas. Los resultados obtenidos fueron: los rendimientos obtenidos, en referencia al planificado, la partida excavación de zanjas alcanzó un 85.71% de eficiencia; instalación de tuberías obtuvo 71.93%; asimismo, la partida de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en zapatas, alcanzó 82%; finalmente, la actividad tarrajeo de muros exteriores en columnas, se determinó un rendimiento del 85.0% respecto al expediente técnico. En tal sentido, se concluyó que las partidas analizadas, alcanzaron un rendimiento promedio de 81.16% respecto al expediente técnico, evidenciándose una variación promedio de 18.84%, asimismo, dicha variación se vio reflejado en la variación de costos de ejecución, la cual presentó una variación en costos de mano de obra del 17.42%, y una variación del 12.24% respecto al presupuesto total planificado para las partidas.

Palabras clave: rendimiento, clima, supervisión, costos

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the relationship between labor performance and the variation of execution costs of a drinking water project, Shamboyacu, Province of Picota, Department of San Martin, 2023, for which a non-experimental, correlational and quantitative research was carried out. For this purpose, data collection instruments were used during the execution, considering different factors influencing productivity; consequently, data processing was carried out, supported by statistical tools. The results obtained were: the yields obtained, in reference to the planned, the trench excavation item reached 85.71% efficiency; pipe installation obtained 71.93%; likewise, the concrete $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ item in footings, reached 82%; finally, the activity tarring of exterior walls in columns, a yield of 85.0% was determined with respect to the technical dossier. In this sense, it was concluded that the analyzed items reached an average performance of 81.16% with respect to the technical file, showing an average variation of 18.84%, also, this variation was reflected in the variation of execution costs, which presented a variation in labor costs of 17.42%, and a variation of 12.24% with respect to the total budget planned for the items.

Key words: performance, climate, supervision, costs

ÍNDICE

CARATULA	
RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE	III
INDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
INTRODUCCIÓN	9
1 TRAYECTORIA DEL AUTOR	11
1.1 Descripción de la Empresa Constructora	11
1.2 Reseña histórica	11
1.3 Organización de la empresa	11
1.3.1 Organigrama de la Empresa	13
1.3.2 Misión y Visión	13
1.3.3 Valores y principios	13
1.5 Áreas y funciones desempeñadas	15
1.5.1 Funciones del área	15
1.5.2 Funciones desempeñadas	15
1.6 Experiencia profesional realizada en la empresa	17
2 PROBLEMÁTICA	19
2.1 Planteamiento del Problema	19

2.2	Determinación del problema	21
2.2.1	Problema principal	21
2.2.2	Problemas secundarios	21
2.3	Objetivo General	21
2.4	Objetivos específicos	22
2.5	Justificación	22
2.6	Alcances y limitaciones	23
3	MARCO TEÓRICO	25
3.1	Antecedentes bibliográficos	25
3.1.1	Antecedentes Nacionales	25
3.1.2	Antecedentes Internacionales	30
3.2	Bases Teóricas	32
3.3	Definición de términos básicos	40
4	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	45
4.1	Metodología de la solución	45
4.2	Desarrollo de la solución	45
4.3	Factibilidad técnica – operativa	50
4.3.1	Factibilidad técnica	50
4.3.2	Factibilidad operativa	53
4.4	Cuadro de inversión	53
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS	55
5.1	Análisis Costos – beneficio	57
5.1.1	Datos de rendimiento de mano de obra	58

5.1.2	Factores influyentes en el rendimiento	62
5.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	65
5.2.1	Rendimiento de mano de obra	65
5.2.2	Presupuesto de ejecución	65
5.2.3	Factores que intervienen en el rendimiento	66
6	APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA CONSTRUCTORA	69
6.1	Desarrollo Profesional	69
6.2	Resultado de las Actividades Laborales	69
6.3	Logros Alcanzados	70
7	CONCLUSIONES	71
8	RECOMENDACIONES	74
9	ANEXOS	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Especificaciones de actividades</i>	46
Tabla 2 <i>Cuadro de inversión</i>	54
Tabla 3 <i>Rendimiento programado de excavación de zanja</i>	55
Tabla 4 <i>Rendimiento programado de instalación de tubería</i>	56
Tabla 5 <i>Rendimiento programado concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ zapatas</i>	56
Tabla 6 <i>Rendimiento programado tarrageo en exteriores en columnas</i>	57
Tabla 7 <i>Comparación de costos ejecutados vs planificado</i>	61
Tabla 8 <i>Eficiencia de rendimientos con influencia de aspectos laborales</i>	62
Tabla 9 <i>Eficiencia de rendimiento con influencia de clima y actividad</i>	63
Tabla 10 <i>Eficiencia de rendimiento de mano de obra con variación en calidad y supervisión</i>	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Organigrama de la empresa ECO GROUP S.A.C</i>	13
Figura 2 <i>Partidas seleccionadas para el análisis de rendimientos</i>	47
Figura 3 <i>Formato para la recolección de datos</i>	48
Figura 4 <i>Mapa de intervención</i>	51
Figura 5 <i>Rendimiento de mano de obra en excavación de zanjas</i>	58
Figura 6 <i>Rendimiento de mano de obra en instalación de tuberías</i>	59
Figura 7 <i>Rendimiento de mano de obra en concreto $f'c=210$ en zapatas</i>	59
Figura 8 <i>Rendimiento de mano de obra en tarrajeo en exteriores de columnas</i>	60
Figura 9 <i>Eficiencia de rendimiento respecto al planificado</i>	60
Figura 10 <i>Cuadro Costo-Beneficio - Flujo Caja</i>	61
Figura 11 <i>Eficiencia general con condiciones de aspectos laborales</i>	62
Figura 12 <i>Eficiencia general de rendimiento con variación clima y actividad</i>	63
Figura 13 <i>Eficiencia general con condiciones de calidad y experiencia de supervisión</i>	64
Figura 14 <i>Árbol de problemas</i>	83
Figura 15 <i>EDT del Proyecto</i>	84
Figura 16 <i>Cronograma de ejecución de obra P-1</i>	85
Figura 17 <i>Cronograma de ejecución de obra P-2</i>	86
Figura 18 <i>Matriz de Operalización de variables</i>	87
Figura 19 <i>Selección de partidas para el análisis de rendimientos de mano de obra</i>	88
Figura 20 <i>Control de metrados en campo</i>	89
Figura 21 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-1</i>	90
Figura 22 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-2</i>	91
Figura 23 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-3</i>	92
Figura 24 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-4</i>	93
Figura 25 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-5</i>	94
Figura 26 <i>Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-6</i>	95
Figura 27 <i>Rendimiento de mano de obra calculados por partida</i>	96
Figura 28 <i>Rendimiento promedios calculados y eficiencia determinada</i>	97
Figura 29 <i>Costos planificados para partidas analizadas</i>	98
Figura 30 <i>Costos de ejecución de partidas</i>	99
Figura 31 <i>Comparación de costos planificados vs ejecutados</i>	100

Figura 32 Seguimiento e instrucción de actividades-movimiento de tierras.....	101
Figura 33 Supervisión de actividades de excavación de zanjas	102
Figura 34 Instalación de tubería PVC de 160mm	103
Figura 35 Análisis de precios unitarios con rendimientos obtenidos P-1	104
Figura 36 Análisis de precios unitarios con rendimientos obtenidos P-2.....	105
Figura 37 Resolución de recepción de obra P-1	106
Figura 38 Resolución de recepción de obra P-2	107
Figura 39 Resolución que aprueba liquidación de obra P-1.....	108
Figura 40 Resolución que aprueba liquidación de obra P-2.....	109
Figura 41 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-1.....	110
Figura 42 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-2.....	111
Figura 43 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-3.....	112
Figura 44 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-4.....	113
Figura 45 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-5.....	114
Figura 46 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-6.....	115
Figura 47 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-7.....	116
Figura 48 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-8.....	117
Figura 49 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-9.....	118
Figura 50 Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-10.....	119

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de agua potable buscan satisfacer las necesidades básicas de la población, consta de varios componentes los cuales son desarrollados de acuerdo a la población beneficiaria (captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción y red de distribución). Se desarrollan a través de procesos, dentro de los cuales se toman decisiones importantes, tanto en la planificación como en la ejecución (Brescia, 2014).

En la etapa de ejecución, los proyectos se enfrentan a diferentes factores (internos y externos) que se involucran en los procesos constructivos, incidiendo de manera directa en el avance y costos del proyecto (Lozano et al., 2018). Las empresas buscan alcanzar una mejor productividad, para ello, despliegan una serie de estrategias para mejorar procesos, evitar pérdidas y alcanzar la calidad en sus productos. En este sentido, Cantú et al. (2018) establecen que la productividad está relacionada con la cantidad de recursos consumidos respecto al objetivo, representando la cuantificación de la eficiencia de recursos manipulados respecto a la calidad del producto que se obtiene, y están afectados por factores intervinientes (positivos y negativos), entre ellos mano de obra, equipos y otros.

Por ello, muchas empresas constructoras buscan reducir sus costos de producción, potenciar el rendimiento y alcanzar mayor productividad. Basándose en esos objetivos, le dan mayor interés a la gestión, planificación monitoreo y control de una obra, a fin de que los rendimientos alcanzados impacten positivamente, logrando los objetivos y ganancias esperadas, (Tabraj y Herrera, 2019). Los rendimientos de mano de obra están afectados por condiciones propias del lugar donde se sitúa el proyecto, son variables y necesarias para la obtención de presupuestos. Asimismo, Botero, (2002) indicó que existe un alto grado de desconfianza en el uso de rendimientos establecidos, las causas principales están enfocadas a la variación que presentan según resultados presentados por diferentes investigadores. En este sentido, la gestión adecuada de la mano de obra, y el uso de rendimiento real por actividad en la elaboración de presupuestos, puede representar un impacto positivo para las empresas.

En nuestro país, aún se elaboran presupuestos basados en rendimientos de mano de obra que han sido elaborados para otras provincias, tal es el caso de rendimientos presentados por la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO, los mismos que han

sido elaborados para edificaciones con condiciones de Lima y Callao (Loarte, 2016). Las condiciones geográficas, climatologías y recurso humano varían para cada proyecto, lo que pueden resultar variación de costos significativos en la ejecución.

Esta investigación, busca determinar la relación entre el rendimiento de mano de obra y la variación de costos, considerando sus factores más importantes (aspectos laborales, clima y actividad, calidad y supervisión) en las que se desarrollan, referente a 5 partidas referente a tres componentes del presupuesto del proyecto: Movimiento de tierras (Excavación de zanjas en TN de 0.60x1m), suministro e instalación (Instalación de tubería PVC C-10 DN 160mm) y obras de concreto armado (Concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en zapatas) y tarrajeo en exteriores de columnas). Del mismo modo, se analizará el presupuesto planificado y ejecutado de las partidas en referencia.

1 TRAYECTORIA DEL AUTOR

1.1 Descripción de la Empresa Constructora

ECO GROUP S.A.C, es una empresa constructora, con RUC: 20600212363, tiene domicilio fiscal en Jr. San Pedro Nro. 336 San Martin - San Martin – Tarapoto. Es una empresa dedicada a la construcción o ejecución de obras civiles, así como actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de consultoría técnica, ofrece sus servicios a entidades públicas y privadas en todo el territorio nacional.

Denominación : ECO GROUP SAC

Inicio de actividades : 01/05/2015

RUC : 20600212363

Dirección fiscal : Jr. San Pedro Nro. 336 San Martin - San Martin - Tarapoto

Representante legal : Ecos Vásquez Erwing Fredy

Fuente: <https://compuempresa.com/info/eco-group-sac-20600212363>

1.2 Reseña histórica

La empresa ECO GROUP SAC, inicio sus actividades en mayo del 2015, desde allí, ha venido ejecutando y desarrollando diversas actividades de construcción y consultoría técnica.

Con fecha 01/10/2020, la empresa, gana la buena Pro de la Adjudicación simplificada N° 002-2020-MDSH/CS-Primera convocatoria, firmando el contrato N° 001-2020-MDSH/GM, para la ejecución de la obra: “Reparación de línea de conducción y puente para tuberías; en el sistema de abastecimiento de agua en las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, Distrito de Shamboyacu, Provincia Picota, Departamento San Martín”, cuyo monto contractual ascendió a s/ 562, 643.33 (quinientos sesenta y dos mil seiscientos cuarenta y tres con 33/100 soles), tuvo un plazo de ejecución programado de 90 días calendarios.

El 20 de octubre del 2020, se firmó el contrato para la ejecución de la obra, y el 26 de octubre del mismo, se dio inicio los trabajos correspondientes al proyecto. la obra culminó el 23 de enero, en la cual, el residente de obra solicita la recepción mediante cuaderno de obra.

1.3 Organización de la empresa

A. Gerencia General

- **Gerente General:** Ecos Vásquez Erwing Fredy

B. Secretaria General

- **Secretaria:** Gisela Armas Fasabi

C. Área Técnica

- **Residente de obra:** Ing. Albert Escalante Alegría
- **Asistente de residente de obra:** Bach. Ing. Edin Alex Pérez Alverca
- **Maestro de obra:** Jorge Luis Edquen Rojas
- **Maestro de obra:** Winston Quispe Guevara

D. Área Administrativa

- **Jefa Administrativa:** Lic. Katty Vanessa Flores Vásquez

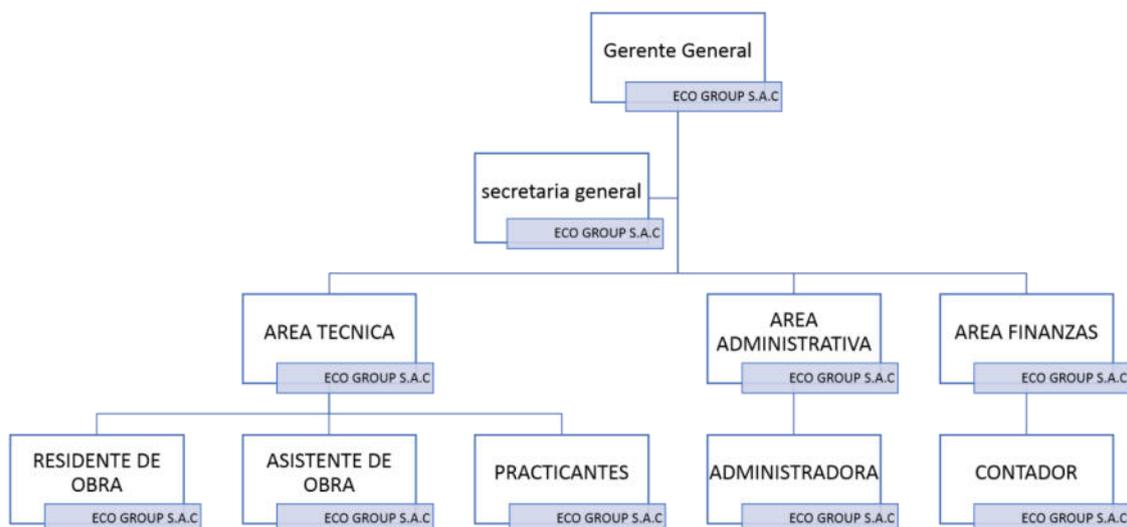
E. Área Finanzas

Contador: Juan Torres Mundaca

1.3.1 Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de la empresa ECO GROUP S.A.C



Nota. Elaborado en base a la información general de la Alta dirección. En la figura se muestra la estructura organizacional de la empresa constructora.

1.3.2 Misión y Visión

Misión: ECO GROUP S.A.C es una empresa contratista enfocada en la ejecución de obras civiles, consultoría y supervisión de obras en general en el sector público y privado cumpliendo los estándares de calidad y seguridad, a fin de garantizar una calidad y satisfacción del cliente.

Visión: ECO GROUP S.A.C, tiene como visión fortalecer sus capacidades dentro del sector de la construcción como una sociedad reconocida por los resultados de trabajos ejecutados, la eficiencia y responsabilidad, a través de una mejora constante de procesos a través de las experiencias y tecnologías del mercado, además, una mejora en la calidad del personal, a través de capacitaciones constantes para garantizar un buen servicio.

1.3.3 Valores y principios

Valores: la empresa se basa en valores que considera fundamentales, los cuales son: Calidad (Entendiéndose como parte de un objetivo y sello de la empresa),

Competitividad (ir más allá de lograr un producto), Trabajo en equipo (Considera el recurso humano como el más valioso, a través del cual se pueden lograr las metas si se trabaja coordinadamente), y Responsabilidad (en todos los ámbitos, social, personal y jurídico).

Principios: Se basa en tres principios fundamentales: Comunicación (considera que cuando la comunicación es buena, habrá más éxito o capacidad de solución), Flexibilidad (entendiéndose como la capacidad para adaptarse a los trabajos y ámbito de trabajo) y Eficiencia (la empresa considera que es un principio para el logro de un objetivo y de la satisfacción de la sociedad).

1.4 Breve reseña profesional

Bachiller, egresado el año 2019 I, desde entonces, se ha venido desarrollando labores profesionales en diferentes empresas, públicas y privadas. En el año 2019, se obtuvo experiencia relacionada a costos y presupuestos para liquidación de obras inconclusas. En consecuencia, en el año 2020, se prestaron servicios profesionales para elaboración de un expediente técnico en la empresa HG Consultores, en la localidad de Naranjos, mejorando conocimientos técnicos en topografía, diseño y elaboración de proyectos de agua potable y saneamiento. No obstante, desde octubre del 2020, se adquirió experiencia profesional en ejecución de un proyecto de agua en el distrito de Shamboyacu.

Los servicios profesionales prestados en el año 2021, fue en el sector público. Desde febrero hasta agosto del mismo año, se realizaron labores en la sub Gerencia de desarrollo Urbano y rural de la municipalidad distrital de Shamboyacu, periodo durante el cual, se prestó servicios profesionales como asistente administrativo del área, jefe de la unidad de control urbano u rural y jefe de la unidad formuladora. Desde agosto del 2021 hasta diciembre del mismo año, la experiencia alcanzada fue en el área de infraestructura de la municipalidad provincial de Rodríguez de Mendoza, como asistente de la gerencia de infraestructura y desarrollo territorial, mejorando conocimientos en valorizaciones, liquidación de obras y elaboración de expedientes técnicos.

Finalmente, en el año 2022, se mejoraron los conocimientos en la elaboración de presupuestos y ejecución de obras ejecutadas por la empresa YAHVE JIREH Ingeniería y Construcción.

Como parte de la actualización profesional, se completaron cursos de especialización en Valorización y liquidación de obras; metrados, presupuesto, programación y reajuste de obras con RW7+; identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión en el marco del invierte.pe, así como un diplomado de especialización en contrataciones del estado, los cuales mejoran los conocimientos y ayudan a tomar mejores decisiones.

1.5 Áreas y funciones desempeñadas

1.5.1 Funciones del área

Los servicios profesionales fueron prestados en el área técnica de la empresa, en la cual se gestó el desarrollo físico del proyecto; en dicha área se encontraba el personal profesional y técnico, liderado por el residente de obra. Desde allí se verificaban y se realizaban los controles de obra, control de materiales y control del avance físico, se realizaron informes de ejecución del proyecto (Valorizaciones de obra); el residente de obra o personal técnico, se encargaba de coordinar con el área administrativa, los requerimientos para la compra de materiales y/o componentes del proyecto, así como el requerimiento de personal para la ejecución de algunas partidas.

Asimismo, se realizó el seguimiento al cronograma de ejecución de obra, para programar las actividades a ejecutarse durante la semana, también el área técnica se encarga de brindar las charlas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a las actividades programadas. Además, se realizó el control de calidad de los materiales que se usarán en el proyecto según los requerimientos del expediente técnico. La constante participación y control en campo de las actividades, monitoreo de problemas en ejecución e inmediata solución, hacen que un proyecto sea más eficiente y obtenga la calidad necesaria para garantizar su funcionalidad.

1.5.2 Funciones desempeñadas

El área asignada para el desarrollo de las labores profesionales fue el área técnica, prestando servicios profesionales como Asistente de Residente de obra, en la ejecución de la obra “reparación de línea de conducción y puente para tuberías en el sistema de abastecimiento de agua en las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, Distrito de Shamboyacu, Provincia Picota, Departamento San Martín” con código único

de inversiones (CUI) N° 2459252. Mi labor como asistente de Residente de obra inicia partir de 26 de octubre de 2020 hasta el 30 de enero de 2021.

Las funciones desarrolladas en la ejecución de la obra para efectos del presente informe se detallan a continuación:

- Participar en las charlas de seguridad y salud ocupacional impartidas por el especialista.
- Realizar la planificación de trabajos a ejecutarse en función al cronograma de ejecución de obra, distribuyendo las cuadrillas de trabajo en las diferentes actividades diurnas.
- Realizar un control de avances de obra, y control de metrados ejecutados.
- Realizar los requerimientos de los insumos, materiales y equipos semanales, de acuerdo a la programación de obra y en coordinación con los operarios y maestros de obra, y coordinar activamente con el residente de obra.
- Verificar los rendimientos de avance físico de cada cuadrilla al concluir sus labores diarias e identificar factores que influyan en el rendimiento de mano de obra.
- Revisar la calidad de los materiales del proyecto, y verificar la conformidad al expediente técnico.
- Coordinar activamente con el residente de obra sobre dificultades encontradas en la ejecución de algunas partidas, planteando soluciones (motivo de consulta al supervisor de obra) para su correcta ejecución.
- Coordinar con el personal técnico de la entidad encargado de los servicios de abastecimiento de agua al distrito, para los cortes programados por cambio de tuberías y para la prevención de abastecimiento de agua para consumo doméstico.
- Realizar visitas constantes a campo para verificar que las diferentes actividades diarias en ejecución, se realicen de acuerdo a los planos y diseños.
- Apoyar y participar en la elaboración de valorizaciones de obras, las mismas que se realizan de acuerdo al control de metrados ejecutados durante el mes.
- Elaborar informes de la verificación en campo respecto a la ejecución de las partidas del proyecto.
- Apoyar y participar en la elaboración del adicional de obra con deductivo vinculante, producto del replanteo de obra.
- Otras que requiera el residente de obra.

1.6 Experiencia profesional realizada en la empresa

La experiencia profesional alcanzada en la ejecución de la obra se detalla a continuación:

En el inicio de ejecución, durante los trabajos de trazos y replanteos del proyecto, se verificaron que el expediente técnico presentaba deficiencias, en la cual se reforzaron conocimientos sobre los procedimientos y soluciones viables frente a esos problemas. Con la información levantada, se planteó un adicional con deductivo vinculante, para considerar componentes necesarios para el sistema de agua.

En la ejecución del proyecto, se verificó que los factores climatológicos, estudios básicos, aspectos laborales y supervisión son necesarias, los rendimientos estuvieron condicionados por diversos factores, por lo que se aplicó mecanismos o estrategias para reducir el impacto. Se realizó en incentivo constante a los trabajadores, un monitoreo constante durante la ejecución a fin que se realicen adecuadamente y sobre todo que se utilicen correctamente los equipos de protección personal. Además, se trató de trabajar siempre las 8 horas, en caso de lluvia, se modificaban lo horarios (una hora más temprano).

Se verificaron que los rendimientos de mano de obra son afectados además por el tipo de terreno, en la cual, por falta de estudios de suelos, no se consideró excavación en suelos rocosos, lo que afectó el avance de las tareas.

La importancia del control de calidad, se reflejó frente a unos inconvenientes que se tuvieron con los proveedores, ya que los materiales carecían de calidad necesaria, respecto lo que especificaba en el expediente técnico. En tal sentido, se rechazaron materiales (tuberías y hormigón), lo que afectó algunas partidas; sin embargo, se programaron otras actividades.

En cuanto al suministro e instalación de tuberías y lanzamiento de pase aéreo de 45m, se presentaron unos problemas, los mismos que tuvieron que ser resueltos de manera oportuna tratándose de un sistema de abastecimiento de agua en funcionamiento. El problema fue que no se habían considerado los materiales y/o diseño adecuado en un pase aéreo, la presión que recibía en dicho punto, superaba los 100m (presión que resultaba necesaria), esto generaba desconexión repentina del servicio, lo que afectaba a la población. Para dar solución, se construyeron unas columnas de soporte para rigidizar los elementos y reducir los problemas.

La comunicación activa con el residente y otros colaboradores de la ejecución, sirvió como aporte para mejorar los procesos en la ejecución. Con el apoyo en la elaboración de valorizaciones, logré mejorar mis conocimientos sobre presupuestos, rendimientos, metrados y presentación de documentos técnicos mensuales.

2 PROBLEMÁTICA

2.1 Planteamiento del Problema

Los proyectos son elaborados y ejecutados como solución a un problema o una necesidad. En este caso particular, los proyectos de agua potable resuelven necesidades de acceso a servicios básicos e indispensables, requieren ser planificados y ejecutados con rigurosidad y calidad óptima. En este sentido, Cruz y Rosa, (2007) expresan que es indispensable asegurar la calidad de un proyecto a través de mecanismos válidos, para evitar variaciones y distorsión de costos; además, indican que la información utilizada debe partir de un diagnóstico confiable que conduzca al éxito de un proyecto.

Un recurso indispensable en la ejecución de un proyecto es la mano de obra, ya que, de ello dependerá la productividad y la calidad del producto, en ese sentido, el control estricto de los rendimientos y recursos en los procesos constructivos, es clave para el cumplimiento de objetivos planificados (Padilla, 2016). Los rendimientos del recurso humano, varía en función de las condiciones del proyecto, ubicación, clima y actividades no tienen las mismas características, asimismo, el factor humano varía de un lugar a otro. De este modo, Ortiz de Orue, (2019) expresa que, la mano de obra puede representar el factor más impredecible en una obra, la falta de gestión puede ocasionar conflictos que se plasman en el avance y productividad.

Asimismo, Mejía, (2017) establece 3 factores que resultan fundamentales para el éxito de un proyecto, tanto en la etapa de planificación, contratación y ejecución: el rendimiento de mano de obra, entendiéndose como la velocidad de obtención de un objetivo y la eficiencia de ejecución de una actividad; el costo de producción de cada tarea y la calidad del producto, que representa el alcance de un objetivo planteado.

Un problema fundamental que debe resolverse en la planificación de un proyecto, está relacionado a la consideración de valores reales de rendimientos de mano de obra, en función a su ubicación y características del proyecto. En tal sentido, Gomel, (2021) indica que al momento de elaboración de los proyectos, existe deficiente información sobre rendimientos de un determinado lugar, afectando la calidad del expediente técnico y por ende, desencadena problemas de ejecución en un proyecto (obras paralizadas, inconclusas, obras que no cumplen con los plazos programados u otros), o alteración de costos de ejecución.

Por otro lado, Aliaga, (2019) indica que los constructores reflejan una confianza exagerada frente a una obra proyectada, llevando a validar planificaciones de proyectos

erróneos, programación de recursos fuera de contexto, y costos planificados que no se asemejan a la realidad, afectando el cumplimiento de una meta; además, la falta de interés de las entidades sobre rendimientos de mano de obra locales, suma aspectos negativos para culminar un proyecto.

En nuestro país, los rendimientos de mano de obra validados que se tiene registro, son los presentados por la Cámara peruana de la construcción (CAPECO), los mismos que han sido elaborados con información y condiciones de Lima y Callao (Tinoco y Espinoza, 2022). Teniendo en cuenta que los proyectos son únicos y se desarrollan en condiciones diferentes, se han realizado diversas investigaciones para determinar rendimientos de mano de obra, a fin de aportar a la mejora de proyectos, mediante una mejor planificación para el aseguramiento de la calidad de ejecución.

Los rendimientos varían también en función a diversos factores intervinientes que deben ser considerados, ya que inciden directamente en un proyecto, pues la mano de obra es pieza clave para alcanzar un objetivo. Los aspectos laborales, condiciones climáticas, condiciones de las actividades, calidad y experiencia de supervisión son factores determinantes en los rendimientos de mano de obra.

La región San Martín no es ajena a problemas de estas características, los proyectos son elaborados en base a experiencias y valores determinados por CAPECO, sin embargo, puede representar una brecha entre la planificación y la ejecución (Hugo, 2021). El costo de ejecución de proyectos está ligados a la productividad y rendimientos de obra, de manera inversamente proporcional, por lo que la variación de costos puede afectar tanto al contratista como a la entidad.

Las causas principales de los rendimientos inadecuados en los proyectos de agua potable, están relacionados con una baja capacidad de gestión de las autoridades, los factores laborales y condiciones geográficas variables, así como los inadecuados criterios técnicos en la elaboración de proyectos. A ello se suma la falta de estudios básicos, y estudios relacionados al rendimiento en el lugar, que conllevan a trabajar con base de datos incompatibles con la zona de trabajo. Las consecuencias generadas por esta dinámica de trabajo, están relacionadas a una baja calidad de proyectos e incremento de problemas de ejecución (retrasos, gastos adicionales, otros), por otro lado, se incrementan los costos de ejecución, demostrando que los proyectos sean deficientes y afecten a la entidad. Además, se generan conflictos sociales e incrementan los problemas jurídicos que afectan tanto a la entidad como al contratista.

Por tanto, esta investigación permite analizar los rendimientos de mano de obra planteados en el expediente técnico, los rendimientos reales en la ejecución del proyecto, considerando factores importantes que intervienen y su impacto en los costos de ejecución del proyecto. En consecuencia, Botero, (2002) indica que algunos factores que influyen en el rendimiento de mano de obra son: aspectos laborales, clima y actividad, calidad y experiencia de supervisión y otros. Los resultados obtenidos puedan servir como guía para la elaboración de nuevos proyectos en el distrito de Shamboyacu.

2.2 Determinación del problema

2.2.1 Problema principal

¿Cuál es la relación entre rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023?

2.2.2 Problemas secundarios

¿Cuál es la relación entre la dimensión aspectos laborales del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023?

¿Cuál es la relación entre la dimensión clima y actividad del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023?

¿Cuál es la relación entre la dimensión calidad y experiencia de supervisión del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023?

2.3 Objetivo General

Determinar la relación entre rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023.

2.4 Objetivos específicos

Determinar la relación entre la dimensión aspectos laborales del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023.

Determinar la relación entre la dimensión clima y actividad del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023.

Determinar la relación entre la dimensión calidad y experiencia de supervisión del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023.

2.5 Justificación

El rendimiento de mano de obra tiene una participación directa en la elaboración de presupuestos, e inciden en la planificación de proyectos, así como en el plan de trabajo, por lo que sus valores deben representar la solución óptima. Asimismo, se debe considerar que el rendimiento de mano de obra, está ligado al desenvolvimiento del personal, considerando que representa un factor humano, y por ende su capacidad de producción puede ser variable, dependiendo de sus condiciones laborales (Sanguino y Cárdenas, 2018).

En consecuencia, es relevante resaltar que, actualmente se están realizando una serie de investigaciones, a fin de determinar valores reales según las condiciones en las que se desarrollan cada proyecto, razón por la cual, este estudio busca determinar rendimientos reales, para mejorar la elaboración y planificación de obras.

La investigación tiene como objetivo determinar la relación entre rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, ya que permite plasmar las condiciones donde se desarrolla la obra en los resultados, evitando problemas relacionados por la inadecuada planificación de una obra.

Las implicancias prácticas de esta investigación se encuentran en la solución que se brinde, porque estará basada considerando las dimensiones y características, tales como aspectos laborales, clima y actividad, y calidad y experiencia de supervisión, los cuales son condiciones a tener en cuenta, e inciden en la productividad.

En el marco metodológico, se utilizó 3 instrumentos de medición como verificación de campo, Indagación de campo, además, se usó el análisis estadístico a fin de determinar la variación del rendimiento del expediente técnico y CAPECO.

El estudio tiene relevancia social, ya los resultados obtenidos, beneficiará tanto a empresas consultoras, contratistas y personas naturales que se dedican a la elaboración y ejecución de obras civiles. Del mismo modo, permitirá la elaboración de proyectos más eficientes, que minimicen impactos negativos en la población, se reduzcan conflictos sociales a causa de mala planificación de proyectos o conflictos a causa de productos que no son terminados o no logran las metas planteadas.

2.6 Alcances y limitaciones

Cevallos et al. (2017) consideran que el enfoque de la presente investigación es de tipo cuantitativo, ya que está orientada especialmente a la medición de variables y la determinación de sus relaciones; asimismo, se utilizaron herramientas estadísticas como Excel para establecer y determinar valores de rendimientos y costos. Por su parte, Sánchez et al. (2018) consideran que el enfoque cuantitativo, está orientado a una medición numérica, que busca analizar y recolectar información que correspondan a preguntas de investigación, estableciendo patrones de comportamiento del objeto de estudio.

Para Rodríguez (1997, como se citó en Baena, 2014) el presente estudio se clasifica según su proceso como una investigación de tipo aplicada debido a que se generará nueva información que resulte valiosa para resolver las necesidades que son planteadas por la población. En concordancia con la investigación de determinar la relación basadas entre dos variables.

El tipo de la presente investigación es correlacional, según Hernández et al. (2008), busca asociar variables a través de un esquema previsible para una sociedad o un grupo determinado, además tiene como característica fundamental determinar relaciones entre dos o más variables o condiciones medibles dentro de una situación o contexto, además, como mencionan Cortés y Iglesias, (2005) se encargan de conocer el comportamiento que puede aplicarse a un estudio una vez determinado la acción y/o actuación de otras variables; por consiguiente es transversal porque la información se ha obtenido en un tiempo determinado (Bernal, 2010). Lo que involucra la necesidad de realizar una medición del nivel en que las dos variables están relacionadas.

Para revalidar la hipótesis se utilizó un diseño no experimental. Según Behar, (2008), el investigador no manipula las variables, sino que solo observa los sucesos en la manera como se desarrollan de manera natural. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real.

Las limitaciones en la presente investigación es el acceso a la información física, y apoyo por parte de la empresa, sin embargo, se tiene gran parte de la información digital, útil y necesaria para alcanzar los objetivos.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes bibliográficos

3.1.1 Antecedentes Nacionales

Condori, (2022) determinó la relación entre los factores de supervisión de mano de obra y su efectividad en la ejecución de obras públicas, en la municipalidad de Cieneguilla, provincia de Lima. La falta de información confiable y la baja capacidad en la gestión pública, conlleva a la aprobación de proyectos deficientes, que conllevan a modificaciones, ampliaciones, sobrecostos u otros, los proyectos son elaborados sin tomar todas las consideraciones necesarias, sus presupuestos de obra no contemplan rendimientos reales; esto conlleva a problemas en su ejecución, como sobrecostos, adicionales, cuyo costo es asumido finalmente por la entidad, además, causa retrasos de obra, paralizaciones y en muchos casos, resolución de contratos, arbitrajes, malestar social y otros. En tal sentido, se realizó una investigación que en concordancia al propósito y contexto teórico es básica, con enfoque cuantitativo, presenta un diseño no experimental de tipo correlacional; la población para el presente estudio fue de 40 trabajadores y su muestra fue de 30, las técnicas utilizadas fueron las encuestas, y los datos fueron validados mediante cuestionarios de tipo Likert, la confiabilidad para cada uno son válidos, 0.84 y 0.91 respectivamente; el procesamiento de la información de campo fue a través de herramientas estadísticas como Excel, además, se utilizó la prueba de coeficiente de correlación a fin de determinar la relación entre ambas variables. Los resultados alcanzados en la presente investigación fueron: el 87% de los trabajadores que se les aplicó la encuesta tienen percepción que los factores de supervisión de obra están en la categoría regular; en consecuencia, el 63% de la muestra percibe que el consumo de la mano de obra se encuentra en el nivel medio; por otro lado, el 60% de la muestra percibe que se tiene un rendimiento de mano de obra bajo; del mismo modo, el 63% indica que los componentes que afectan la productividad influyen de manera regular; de igual manera, el 70% percibe que la planificación de proyectos están en la categoría regular. En conclusión, según los datos obtenidos, se refleja que más del 70 de los encuestados indican que la planificación y elaboración de expedientes técnicos son de carácter regular; del mismo modo, más del 80% de la muestra, indica que la supervisión de los rendimientos de mano de obra es regular, y que influyen en los costos de ejecución, asimismo, los resultados reflejan que el rendimiento de la mano de obra alcanza el 84% respecto a los rendimientos de CAPECO; Finalmente, se concluye que el rendimiento de

mano de obra es un componente fundamental en las partidas de un proyecto, influyen en el presupuesto y programación y son determinantes en la planificación y control en ejecución de obras.

Sernaque, (2021) determinó la productividad y el rendimiento de mano de obra en la ejecución de proyectos en Rioja, departamento de San Martín. En nuestro país, se evidencian proyectos con una serie de deficiencias técnicas, las cuales se dan en la etapa de planificación, cuyo impacto alcanza a la etapa de ejecución, trayendo consigo problemas en la programación, costos y productividad. En la planificación de proyectos no se toma mayor interés en los rendimientos de mano de obra, generando variaciones en los presupuestos de ejecución, cuyas consecuencias se pueden reflejar en el logro de los objetivos. Frente a ello, se realizó una investigación, aplicada, con un diseño no experimental, de tipo longitudinal; en la cual se consideró el estudio de tres actividades con mayor incidencia del proyecto, asimismo, los instrumentos que se aplicó fue la revisión bibliográfica, aplicación de recursos en campo, y el procesamiento de la información extraída de obra; para el procesamiento de información, fue necesario el apoyo de software Excel. Los resultados que se obtuvo para los puntos de estudio en Nueva Cajamarca fue que la partida de trabajos preliminares tuvo un rendimiento superior al 100%, alcanzando una excelente productividad; con respecto a las obras de concreto simple, el rendimiento que se obtuvo se posicionó en el rango de 93.65% - 99.5%, de igual manera los rendimientos para las obras de concreto armado se encontraron sobre el 90%, esto indica que se tienen resultados positivos en cuanto al rendimiento y productividad. Finalmente concluye que, la variación del rendimiento de mano de obra se encuentra por debajo del 10%, esto refleja una productividad positiva, sin embargo, si bien los costos variantes son bajos, es necesario tener en consideración los factores que inciden sobre los rendimientos, tales como incentivos, temas laborales, capacitaciones constantes, y charlas de seguridad para potenciar los recursos en una obra, evitar variación de costos excesivos y mejorar la productividad en una empresa.

Mallqui, (2021) determinó que el rendimiento de la mano de obra para las actividades de movimiento de tierras, cimiento corrido, muros y tabiques de albañilería en la ejecución del cerco perimétrico del ambiente deportivo en Paucartambo, Pasco. En la actualidad, la mayoría de proyectos, sus presupuestos son elaborados tomando en consideración la guía de rendimientos de la Cámara Peruana de la Construcción, los mismos que fueron desarrollados en contextos diferentes, generalmente para Lima y

Callao, sin embargo, dichos rendimientos varían en otras zonas del país, tal es el caso de Paucartambo, que no cuenta con una base de datos de rendimientos reales que permitan elaborar proyectos con información verídica en cuanto a rendimientos. Frente a ello, se realizó una investigación de tipo cuantitativa, cuyo nivel de investigación fue descriptivo, con un diseño no experimental. Para el desarrollo se realizó a través de etapas que fueron desde el recojo de información en campo, hasta el proceso y obtención de resultados; los instrumentos aplicados para el recojo de información de campo fueron fichas de información y finalmente se realizó el procesamiento de la data recopilada de campo y de la revisión bibliográfica, apoyándose en Excel, y se realizaron cuadros comparativos respecto a los parámetros establecidos en CAPECO. Los resultados obtenidos fueron: se encontraron variaciones de rendimientos con respecto a CAPECO y al expediente técnico; por consiguiente, en la partida de excavaciones de zanjas se tuvo una variación con respecto a CAPECO y al expediente de 18.65%; asimismo, en la partida de concreto, se evidenció una variación de 13.62%, del mismo modo, en las actividades de muros y tabiques de albañilería, la variación fue de 17.17%; por otro lado, en cuanto a la partida de relleno con material propio, se tuvo mayor rendimiento respecto a CAPECO (22.93%), pero menor rendimiento con respecto a lo que estuvo considerado en el expediente técnico (80%). Finalmente se concluye que las principales causas de la eficiencia en rendimientos, están sujetas a factores de clima, los resultados muestran que la eficiencia más destacable alcanzó alrededor del 80%, es decir que se encuentran en un rango aceptable, pero que es necesario considerar algunas variaciones que podrían afectar la ejecución del proyecto.

Macedo, (2020) determinó la correspondencia entre la gestión de talento humano y el rendimiento laboral en la ejecución de proyectos en EDICAS S.A.C. Actualmente, la industria de la construcción resulta ser muy competitiva, asimismo, el talento humano forma parte del arma fundamental para alcanzar los proyectos, el desempeño laboral impacta ya sea de manera positiva o negativa en el éxito de un proyecto, esto dependerá de la atención, y estrategias frente al recurso humano, así como el consumo de recursos; generalmente en nuestro país no se toma mucho interés y no se trata de fortalecer el talento humano. Los aspectos laborales inciden en el desempeño y bienestar de los trabajadores, lo cual resulta un tema fundamental que debe resolverse y darse mayor atención. Por ello, se realizó una investigación de aplicada, de enfoque cuantitativo, descriptivo, con diseño correlacional. Los instrumentos de recolección de datos que se utilizó, fue a través de

cuestionarios de desempeño laboral, así como fichas de gestión de recursos humanos, que fue aplicado a los trabajadores de las empresas e involucradas en los proyectos en ejecución, cuya población fue de 578, y estuvo conformada por trabajadores en periodos de 2017-2018, la selección de la muestra fue de tipo probabilístico, y fueron 165 trabajadores involucrados. Los resultados que se obtuvieron fueron: que de la gestión del talento humano, el 30%, está en la categoría baja, el 62% se encuentra en la categoría media y el 8% en la categoría alta; por consiguiente, en cuanto a la inducción que tiene el personal hacia el desarrollo de sus actividades, la categoría baja alcanzó un 35%, el 53% estuvo representada por la categoría media y solamente el 12% fue para la categoría alta; asimismo, en cuanto al rendimiento y promoción del personal, hay poca atención, ya que solo el 10% representa la categoría alta, el 48% representa la categoría media y el 42% alcanzó la categoría baja, de este modo, en cuanto al entorno laboral en el que se desarrollan, el 49% estuvo representado por la categoría bajo, la categoría medio presentó un 36% y el 15% fue para la categoría alta. En conclusión, en cuanto a los resultados, se puede decir que la gestión del talento humano y los rendimientos laborales, están relacionados y el mayor porcentaje se encuentra en la categoría media, cuya tendencia fue repetida para todas las dimensiones en estudio, así por ejemplo, en cuanto al rendimiento laboral variable en los proyectos materia de este estudio, el 28% formaron parte de la categoría baja, el 63% estuvo representado por la categoría media, y solo el 8% fue para la categoría alta; es decir, que presentó una agrupación estadística correlativa intermedia entre la gestión de recursos y el desempeño laboral y con respecto a las demás dimensiones en estudio.

Aliaga, (2019) determinó y conoció el rendimiento de mano de obra en el proyecto de Sistema de captación de agua potable que corresponde al anexo de Cruz de Mayo, en el distrito de Andamarca, Concepción, Junín. Actualmente, existe una inquietud por la falta de información relevante para realizar la planificación de un proyecto, a razón de que no se posee datos reales sobre rendimientos, en la cual se consideren condiciones propias de lugar, generando un producto con baja calidad, cuyos presupuestos no reflejan la realidad y limitan la culminación de proyectos. Debido a lo cual, se efectuó una investigación de tipo descriptiva a través de un diseño no experimental, y en relación a su naturaleza, el nivel de la investigación que corresponde es correlacional. La muestra que se tomó en cuenta fue las partidas de mayor incidencia, y la obtención de datos se realizó mediante técnicas como observación, descripción de la información y datos, para lo cual

se realizó visitas a campo, estudio de campo a través de fichas de control de rendimientos de mano de obra, en la cual se evaluó diversas características influyentes. Las técnicas para procesar la información extraída de campo fueron a través de técnicas de análisis cuantitativo y apoyándose en Excel ya que es un software para el análisis estadístico. En tal sentido, el instrumento resulta confiable, para el presente estudio la muestra fue de 15 partidas con mayor incidencia. En consecuencia, los resultados que se obtuvieron fueron: la mayoría de rendimientos de mano de obra producto del presente análisis llegan al 80% de lo que se refleja en CAPECO; en consecuencia, con respecto al expediente técnico, también se refleja una variación de rendimientos; por otra parte, de la interacción del costo de las partidas del presente análisis, con datos del expediente técnico, se obtuvo un costo total de 1,072.50 soles; asimismo, el costo total que se obtuvo con datos de los rendimientos presentados por CAPECO para las partidas en análisis, ascendió a 1,989.84 soles; del mismo modo, realizando el cálculo de los costos reales a partir de rendimientos de mano de obra obtenidos en campo, se obtuvo un costo de 2,143.29 soles; en virtud de ello, de la comparación de costos de esta investigación respecto a los costos con rendimientos CAPECO, existe una diferencia de 153.35 soles; del mismo modo, de la comparación entre los costos obtenidos en este estudio y los que forman parte del expediente técnico, se encontró un desfase de 1,070.79 soles; por ello, tanto los precios reflejados con rendimientos de mano de obra del expediente técnico y CAPECO, muestran un desfase negativo frente a los costos calculados con rendimientos obtenidos en obra. En conclusión, 13 de las 15 partidas analizadas muestran rendimientos menores de los que se presentan en CAPECO, esto refleja el 87.7% de la muestra de este estudio; asimismo, 12 partidas muestran un rendimiento menor en relación a lo que se presenta en el expediente técnico; por otro lado, los rendimientos que se obtuvieron en la captación resultan menores en comparación a los que se obtuvieron en el reservorio, esto se debe a la diferencia de altitud; por su parte, se muestra que el costo calculado con rendimientos de mano de obra obtenidos en campo, es mayor respecto al que fue calculado considerando rendimientos tanto de CAPECO y del expediente técnico, cuya variación entre lo que se calculó en este estudio respecto a CAPECO es de 153.35 soles y respecto al expediente técnico muestra una variación de 1,070.79 soles.

3.1.2 Antecedentes Internacionales

Carvajal y Muñoz, (2020) analizó las causas del incumplimiento en la programación de obras civiles referente a dos municipios en Colombia, a fin de poder determinar estrategias para reducir su impacto. En Colombia, el sector construcción ha tenido un impacto negativo por el retraso en entregas de proyectos, generando conflictos. Los problemas están relacionados al clima, deficiencia en los expedientes técnicos, ubicación donde se desarrolla el proyecto ya que no se consideran factores atmosféricos que resultan desfavorables que pueden afectar los rendimientos y continuidad de trabajos, además los cambios en proyectos y el retraso en la adquisición de materiales afectan al cumplimiento del proyecto, respetando los plazos y costos programados. En este sentido, se realizó una investigación de tipo descriptiva, enfocada en un análisis cualitativo, la cual se desarrolló en cuatro etapas: en la primera se identificaron factores causantes del incumplimiento de lo que se ha planificado para los proyectos de los municipios en estudio; en la segunda etapa se realizó la aplicación de instrumentos de recolección de información a los involucrados del proyecto; asimismo en la tercera etapa se realizó el procesamiento y análisis correspondiente, para que finalmente en la cuarta etapa, a través de los resultados se elaboren estrategias a los interventores y permita reducir los impactos negativos en el cumplimiento de obras; la muestra considerada para este estudio fue dos municipios Aguachica y San Calixto. Entre los resultados que se obtuvieron fueron: uno de los factores incidentes en el incumplimiento de metas planificadas en los proyectos están ligadas a condiciones geográficas donde se sitúan, falta de estudios básicos según actividades, el 75% de encuestados ratifica dichas razones; por su parte, el 96% de los encuestados afirman que el clima juega un papel determinante en los proyectos, ya que afecta directamente a los procesos constructivos, rendimientos de mano de obra, grado de dificultad de actividades, y por ende afecta la programación planificada de una obra y costos de ejecución; además, el 42% de la muestra afirma que las vías de acceso hacia un proyecto también influye, ya que puede ocasionar retrasos en la entrega insumos, así como el retraso de personal hacia los puntos de trabajo, afectando los rendimientos de obra; asimismo, el 79% afirma que los problemas más frecuentes e incumplimientos se dan en la etapa de ejecución de obra. En conclusión, existen muchos factores determinantes en la ejecución de proyectos, entre ellos factores administrativos en etapa de planificación, ya que se saltan u omiten estudios necesarios o no se consideran los diseños adecuados para cada proyecto, además influyen los factores climáticos y accesos

a obra, dichos factores afectan directamente el éxito de un proyecto, ya que afectan los rendimientos e intervienen en la programación y costos de una obra, así como en la entrega a tiempo.

Roa y Carrillo, (2020) analizó el rendimiento de la mano de obra concerniente a actividades de acabados en obras de construcción en Bucaramanga. En Colombia, el rendimiento de mano de obra también es considerado como parte fundamental para la elaboración de un proyecto, por ello, existe una revista de construcción denominada CONSTRUDATA, en la cual se reflejan rendimientos de mano de obra, precios e insumos; sin embargo, dicha base de datos fue elaborada en base a condiciones de cuatro ciudades (Barranquilla, Cali, Medellín y Bogotá). En ciudades diferentes a las mencionadas, se utilizan técnicas locales o se asumen valores en función a su experiencia del proyectista, en consecuencia, los datos no se asemejan a la realidad y pueden arrojar resultados erróneos y afectan al proyecto en la etapa de ejecución. Es por ello, que se realizó una investigación de tipo cuantitativa, aplicada y correlacional, el desarrollo de este estudio se realizó en cuatro etapas: diseño de estudio, en la cual se elaboró las encuestas que se aplicaron, así como la elaboración de formatos correspondientes; asimismo, la segunda fase consistió en la extracción de datos de campo, a través de visitas de campo y aplicación de los instrumentos; por consiguiente, en la gestión documental se realizó el procesamiento de la información, y finalmente en la cuarta etapa estuvo netamente basado en el análisis de la información obtenida como parte de los resultados, el estudio estuvo enfocado 5 partidas de acabados en 6 proyectos de construcción en Bucaramanga. Los resultados obtenidos fueron: se encontraron variaciones en rendimientos de mano de obra, para partidas de acabados con respecto a los rendimientos establecidos en CONSTRUDATA, los cuales tienen una variación que van desde 6% hasta 23%; los factores más influyentes en el rendimiento de mano de obra en Bucaramanga son, el clima o condiciones de lugar de aplicación de la actividad; además, otro factor incidente está relacionado con los aspectos laborales, en la cual refleja la calidad y cumplimiento de pagos a los trabajadores; por consiguiente el rendimiento está relacionado con el equipamiento y materiales, los cuales permiten ejecutar una actividad a tiempo y con la seguridad necesaria; del mismo modo un factor no menos importante es la calidad y experiencia de supervisión de actividades, lo cual en el presente estudio jugó un papel importante en el seguimiento, capacitación y control de las actividades. En conclusión, de los resultados que se obtuvieron se puede verificar que los datos que se

presentan en la revista CONSTRUADATA refleja una holgura del 24% del rendimiento de mano de obra, en tal sentido, no se recomienda su implementación en Bucaramanga para el cálculo de costos y programación; por su parte, los factores que intervienen e influyen en los rendimientos de mano de obra, están relacionados con las condiciones de clima, aspectos laborales, calidad y experiencia de supervisión, dichos factores pueden resultar determinantes en los costos y programación, así como en el éxito de un proyecto.

3.2 Bases Teóricas

En relación a la base teórica, se ha elaborado una exploración de conceptos de diferentes autores que permite fundamentar la variable rendimiento de mano de obra y costos en ejecución de proyectos con sus respectivas dimensiones.

Tarrillo, (2022) indica que los rendimientos de mano de obra son indispensables, pero que sin embargo están influenciados por condiciones laborales del trabajador, tales como condiciones físicas, velocidad de ejecución de sus actividades, y condiciones destrezas de cada individuo que participa; se calcula teniendo en cuenta el tiempo transcurrido en la ejecución de una unidad de medida de un trabajo por una determinada cuadrilla.

Mondragón, (2017) establece el rendimiento de mano de obra como el avance de una determinada actividad, la cual es realizada por una cuadrilla de trabajadores, la cual posee una unidad de medida determinada y es ejecutada en un tiempo establecido (um/hh), asimismo, indica que en muchas zonas del país no se tiene rendimientos propios, en las cuales se consideren aspectos o factores que afectan.

Brenes, (2014) define el rendimiento de mano de obra como la cantidad de un objetivo concretado de una determinada actividad planificada por una cuadrilla, la cual está conformada por diversos trabajadores que poseen habilidades y características diferentes, generalmente su forma de medición se realiza por unidad de medida respecto a las horas de consumo de mano de obra (um/hh), asimismo, el rendimiento posee factores que intervienen y son influyentes y en consecuencia afectan la productividad.

Caminos, (2012) determinó la mano de obra como un esfuerzo físico y mental que es brindado por un individuo hacia el servicio para alcanzar el logro de un producto; del mismo modo afirma que el rendimiento es referido a la cualificación de la capacidad de obtención de un objetivo establecido, en la cual intervienen varios factores. En este

sentido, para mejorar un rendimiento, es indispensable que se consideren factores involucrados y se trabaje en mejorar las capacidades de producción.

Mahecha, (2010) expresa que el rendimiento de mano de obra es una pieza clave y determinante el presupuesto de un proyecto y programación del mismo, asimismo, interviene en la planificación y el control de un proyecto, pero que sin embargo resulta común la elaboración de presupuestos con información que no toman en cuenta los factores que intervienen, lo cual genera cierto grado de incertidumbre.

Botero, (2002) define el rendimiento de la mano de obra, como el conjunto de actividades ejecutadas y concluidas por un grupo de trabajadores con distintas habilidades o capacidades agrupados en una cuadrilla, cuya unidad de medida es expresada como um/hh. Durante la ejecución de trabajos, el término puede entenderse desde distintos puntos de vista como la entrega de un producto o una tarea en un tiempo determinado, dentro de la cual se realiza un consumo determinado de mano de obra.

García, (2021) expresa que los aspectos laborales son factores que intervienen en el rendimiento de mano de obra, los cuales deben tomarse en consideración, ya que poseen categorías importantes respecto al personal de trabajo, que marcan la satisfacción, seguridad y ambiente laboral en el que se desenvuelve.

Salazar y Ospina, (2019) el clima laboral que se desarrolla dentro de una empresa o un centro de trabajo, es una situación humana y física en el que se desarrollan las actividades diarias y de que alguna manera influye en la satisfacción de los trabajadores y por ende inciden en la productividad de una empresa. En el clima laboral intervienen una serie de condiciones que influyen en el desempeño, por tanto, se debe monitorear la satisfacción del personal y las condiciones que pueden afectar.

Lascano, (2015) define los aspectos laborales como las características de trabajo que está inmerso el trabajador en las que se ejecuta un proyecto, los cuales inciden en la eficiencia del trabajo realizado, la disposición del personal competente y práctico. Además, otras características importantes que se deben tener en cuenta son; los incentivos, sus salarios que tienen los trabajadores, la buena relación que deben tener entre trabajadores y la seguridad que hace alcanzar mejores desempeños laborales.

Palomo, (2013) indica que es necesario tomar en consideración que los objetivos del personal de una empresa deberían estar centralizados, a fin de alcanzar las metas, asimismo, indica que es necesario considerar la motivación como parte fundamental de aspectos laborales, ya que representan la constitución de actos, objetivos y necesidades

de cada persona, es decir representa aquel impulso trascendental a lograr algo. Esto puede influir de manera directa en el alcance y rapidez con la que se puede obtener un trabajo o producto.

Herzberg et al. (1959) indican que la motivación laboral necesita de condiciones en las que se consideren los aspectos personales y del ambiente donde se desarrollan las actividades, esto representa un punto indispensable y determinante ya que forma parte de un aspecto laboral que dinamiza, activa e incentiva el comportamiento del personal hacia el alcance de una planificación o meta trazada, y además de ello conduzca a una satisfacción del personal que labora.

Coronel et al. (2022) indican que clima se refiere a los escenarios climáticas en las que se desarrolla un proyecto, y que tienen una alta incidencia en el rendimiento de los obreros, eso dependerá también del tipo de partidas que se estén realizando, cabe indicar que las buenas características climáticas influirán, de manera positiva en el rendimiento de obra, así como las bajas condiciones, disminuirá la productividad de los obreros en el proceso de ejecución de actividades. Asimismo, definen las actividades como los trabajos que ejecutan los obreros, las cuales tienen la una alta incidencia que impacta de manera significativa sobre los trabajadores, esto dependerá también del riesgo que se tenga, del grado de dificultad y otras condiciones influyentes.

Carvajal y Muñoz, (2020) definen el clima como la cantidad globalizada de características atmosféricas de orden cíclico anual que son propias de un determinado lugar o región, cuyas condiciones pueden ser: la temperatura cuyas características pueden ser variables, la humedad, radiación, número de precipitaciones e intensidad de los vientos, los climas resultan ser variables, con respecto de la ubicación donde se realice la medición.

Bautista y Romero, (2019) indica que el clima es un factor donde se consideran las referencias del lugar donde se desarrollan las actividades, en la cual se consideran la temperatura, el estado del tiempo que refleja las condiciones favorables, ya que influyen en la productividad y desempeño del trabajador; por consiguiente, las lluvias pueden generar estados críticos del terreno, en la cual se desarrollan los trabajos, los cuales pueden mejorarse si se toman acciones para mitigar los impactos.

Banegas, (2018) indica que el clima ocurre según las condiciones de lugar, cuyos factores climatológicos pueden incidir de manera positiva o negativa en el rendimiento

de un proyecto, asimismo, aprecia que cuando se tienen variaciones extremas en tiempo y temperatura, se tiene una afectación negativa, llegando hasta paralizaciones de obra.

Hinestroza, (2014) define el clima como el conjunto de procesos atmosféricos que transcurren en un espacio, área o lugar determinado, en la cual están influenciados por factores que dependen del ámbito de un estudio, tales como temperatura, relieve, humedad y altura. Las condiciones climáticas son variables para cada lugar.

Roa y Carrillo, (2020) expresan que la supervisión de las actividades es un indicador trascendental, en la cual se deben considerar la calidad y la experiencia de los involucrados que participen, pues de ello dependerá el éxito de un proyecto pues está asociado a los rendimientos. la supervisión posee categorías que deben ser aplicadas para alcanzar la productividad estimada.

Reátegui y Sinti, (2019) indica que la calidad y experiencia de supervisión influye significativamente en la productividad y rendimiento de una obra, ya que son factores importantes que se deben considerarse para alcanzar los objetivos esperados, los criterios de aceptación facilitan el trabajo de inspección, del mismo modo, la instrucción y seguimiento por parte del supervisor tiende a incrementar la productividad y finalmente, la experiencia de la supervisión y la gestión de calidad ayudan el rendimiento del operario.

Suarez, (2019) establece que cuando se habla de supervisión de actividades, se refiere a la acción o estrategias adoptadas en cada una de los procesos para el cumplimiento de objetivos específicos; indica que la experiencia y calidad de supervisión es fundamental, ya que el supervisor debe tener claro los procesos, estrategias o criterios de aceptación, y realiza el monitoreo constante y juega un papel importante en el cumplimiento del plan programado de un proyecto.

Riquelme, (2008) indica que una de las principales causas de las deficiencias y una inadecuada ejecución de las tareas ejecutadas está relacionadas a que no existe un control de calidad, y se tiene poca experiencia de supervisión de las actividades, a ello se suma que los involucrados del proyecto no poseen del suficiente conocimiento para ejecutar un trabajo. Estos factores pueden conllevar a variaciones en costos de ejecución de proyectos o la falta de calidad de los mismos.

Rodríguez, (2004) indica que es indispensable considerar la supervisión de actividades, ya que de ello depende que se alcancen los objetivos en tiempos determinados, y que los costos sean aceptables en función de lo planificado. Es necesario realizar el seguimiento y control de cada actividad a fin de lograr un producto de calidad,

entendiéndose como parte de la labor del supervisor de realizar las instrucciones necesarias que se deben seguir y mejorar los procesos.

Villalba et al. (2021) indican que los costos de ejecución involucran todos los gastos generados en la producción de acuerdo a las actividades ejecutadas como parte del plan, en el cual se obtienen resultados confiables que son indispensables para la toma de decisiones y desarrollar estrategias a fin de poder ser aplicadas para cumplir con las metas planteadas, así como llevar el control de los gastos y del tiempo.

Project Management Institute, (2021) indica que generalmente los costos están vinculados con la calidad, lo cual depende también de las políticas y estrategias de la empresa, en la cual se contemplan todas las instrucciones, técnicas que se realizan para alcanzar el objetivo; es decir que los costos de ejecución involucran los gastos que se generan en el transcurso de una actividad o proceso.

Muñoz et al. (2017) indican que los costos de ejecución que son fundamentales para una empresa son aquellos que están relacionados con la mano de obra directa, así como los costos indirectos; también forman parte de costos en producción los materiales o insumos utilizados para alcanzar el producto. Por consiguiente, indican que el éxito de una empresa es saber determinar y comprender el comportamiento de los costos, ya que los costos pueden variar de acuerdo a la variación de una actividad a partir de los factores que gobiernan sobre el trabajo.

Hanzen y Mowen, (2007) indican que los costos de ejecución son aquellos que están asociados con el proceso para la obtención del producto, así como aquellos relacionados con los servicios que forman parte de la producción. El autor indica que los costos de producción o ejecución se clasifican en tres grupos, los cuales tienen que ver con: materiales o insumos, mano de obra directa y costos indirectos.

Calderón, (1995) indica que el control de costos en la ejecución de proyectos es un trabajo meramente de control de las obras, y cuyo objetivo es cumplir y comprobar la revisión del presupuesto que se ha planificado respecto a los costos de ejecución. La función primordial es llevar el control de los costos y asegurar la adecuada ejecución del presupuesto de una obra.

Bringas, (2022) indica que los costos pueden ser clasificados tomando en consideración su conexión con la ejecución o producción; los costos de los materiales directos, forman parte de los costos primarios, es decir, que son factores que intervienen o tienen participación de manera directa en el desarrollo de una actividad, representan

gastos que fácilmente se pueden reconocer y pueden ser cuantificables en el seguimiento y control; representan costos de materias primas que son físicamente incorporadas para una determinada actividad y/o un determinado producto, con participación y asignación directa.

Cuenca, (2022) expresa que en el análisis de una partida específica de un presupuesto participan los materiales y mano de obra, cuyos costos de los componentes varían con referencia al tipo de trabajo e incidencia de cada uno, por ende, los insumos y recursos que se utilicen, deben reflejar valores reales; es decir, que los costos de materiales directos deben estar en base a insumos correctos a fin de no incidir en variación de precios, de igual forma para el cálculo de costos en el capital humano.

Siesquen, (2019) establece que los materiales que se utilicen para la ejecución de actividades de un proyecto son proveídos por el contratista, quien garantiza el abastecimiento, control y calidad que deben tener cada uno con respecto a las especificaciones requeridas, para lo cual deben contar con su certificado de calidad (de ser necesario). Los materiales directos son aquellos que son suministrados a cada actividad y forman parte del análisis de precios unitarios, cuyo costo dependerá de las características y condiciones especificadas, y representa un elemento indispensable para calcular el costo directo.

Cosar, (2018) indica que los materiales directos que participan en la ejecución de una obra son aquellos utilizados para concretizar una actividad o producto, dichos materiales son controlados de acuerdo a las cantidades necesarias requeridas y son aplicados en función al desarrollo de cada actividad, los costos que se derivan de ello está relacionado y controlado en función al consumo realizado; expresa además, que es indispensable que tener en cuenta la calidad y procesos de almacenamiento, ya que su uso en un proyecto se realiza en función a los requerimientos, según la programación.

Salto, (1990) indica que, en la ejecución de un proyecto, los materiales forman parte de recursos cuantificados, medibles y programados para la ejecución o alcance de una partida, influye de manera directa en el desarrollo de la misma, por ende, los costos de materiales forman parte de costos directos que han sido planificados e incluidos en un análisis unitario de dicha actividad. Además, indica que las variaciones en cuanto a gastos por materiales en ejecución deben ser nulas o mínimas, siempre que el trabajo de planificación sea de buena calidad.

Percca, (2020) indica que el mal control en la ejecución de un proyecto conduce a tomar medidas o soluciones que pueden dar solución a un problema, pero pueden no ser lo más adecuado, por ejemplo las horas extras u otros, los mismos que están ligados directamente a costos de mano de obra, incrementan los costos y a su vez puede poner en riesgo el alcance de un objetivo ya que es una solución optativa para el trabajador; sin embargo, si se mantiene la eficiencia en la ejecución, se tiene un control adecuado de actividades y rendimiento y se da atención a los factores involucrados, entonces permitirá reducir los costos de producción y mejora la productividad.

Huaquisto, (2016) expresa que hay una correspondencia inversa entre la efectividad de inspección de actividades con respecto a la alteración del costo de mano de obra, insumos, costos indirectos y el tiempo que se utiliza para alcanzar un objetivo, puesto que, si crece la eficiencia, se reducen la variación de costos. Es por ello, que resulta fundamental el control, gestión de recursos y la contextualización del ambiente donde se desarrollan las actividades; cuando se tienen menores variaciones de costos, la rentabilidad de la empresa será positiva.

Díaz y Porras, (2015) indica que los costos son expresados para que el usuario adquiera una visión sobre los análisis de precios unitarios, y los rendimientos que son considerados para un proyecto en particular, cuyo propósito es la elaboración de una planificación adecuada de la obra. Asimismo, expresa que en la ejecución intervienen dos costos, los directos e indirectos, los costos de mano de obra forman parte de costos directos, ya que resulta involucrado de manera directa para realizar o ejecutar las diversas tareas de una obra y que impulsan el logro de un objetivo o producto determinado.

Rincón, (2011) establece que los indicadores de costos son un conjunto de componentes importantes que permite estudiar diferentes escenas de producción, además indica que para la obtención de un producto o un objetivo participan varios costos que suman el costo total de una actividad o producto, los cuales son los referentes a costos de materiales o insumos, costos de mano de obra y costos indirectos. Señala también que los costos referidos son calculados en la planificación de un proyecto, en base a la calidad requerida, y los procesos que se van a realizar, y que representan los costos esperados para la obtención de un producto, cabe indicar que el control de y gestión financiera, permite establecer decisiones sobre procesos y el desarrollo de actividades.

García, (2008) indica que los costos de mano de obra directa están relacionados y forman parte de los costos de ejecución, los mismos que son: los sueldos, salarios de

trabajadores, pagos a supervisores, personal de almacén u otros involucrados de manera directa en la obtención de un producto. Además, indica que los costos de mano de obra directa estarán reflejados en actividades, resultados específicos o procesos, por ello las empresas son responsables de realizar el seguimiento y control.

Arellano, (2021) expresa que los costos indirectos no son visibles de manera inmediata en la ejecución de una actividad, pero que comúnmente se encuentran asociados a un objetivo específico y requieren de cálculos diferentes para su estimación; es decir, que son aquellos costos que no se asignan a una partida en desarrollo, pero que forma parte de los costos de ejecución, por ejemplo, los gastos generales en un proyecto.

Celis, (2019) expresa que el costo indirecto meta contempla los insumos y requerimientos suficientes para concretar un objetivo, pero que no se encuentra vinculado de manera directa a la ejecución de una actividad establecida, indica que además en este aspecto, se deben establecer la planificación de gastos por imprevistos los cuales representan gastos por ocurrencias no programadas, cuyo monto puede alcanzar el 2% del costo directo contractual, el mismo que podría ser utilizado en caso ocurran dichos imprevistos. Por consiguiente, en relación a los costos de materiales indica que consiste en el monitoreo del gasto adecuado que se tiene de los materiales para la ejecución de cada actividad en una obra.

Soliz, (2013) indica que cuando en las obras se manejan solo costos directos y no se consideran otros factores, la economía de una empresa está sumergida a muchos riesgos, por ello recomienda que se debe contemplar una estructura de gastos indirectos, en la cual se consideren gastos administrativos, imprevistos y factores que sean necesarios para una correcta ejecución del proyecto; además expresa, que por lo general en obras, los costos indirectos es considerado como un porcentaje del costo directo.

Villalba y Rodríguez, (2012) expresa que los costos indirectos son aquellos que afectan de manera secundaria ya sea a una actividad o un producto, dichos costos pueden estar relacionados con mano de obra, insumos u otros aspectos que no son identificables en una partida; forman parte del cálculo del costo total de un producto u objetivo concreto. Además, indica que las empresas deben establecer parámetros que les permita alcanzar resultados óptimos con alto grado de seguridad, es decir que obtengan un manejo correcto de los costos de un proyecto o producto.

Rubén, (1996) indica que en la etapa de planificación de un proyecto, los costos se realizan en concordancia con los campos de responsabilidad, de manera que se tienen

dos tipos de costos: directos, los cuales están referidos a los gastos que resultan involucrados de manera directa con el proyecto o producto; y los costos indirectos, los cuales son indispensables pero que no están relacionados de manera directa con el producto, dentro de los cuales se puede encontrar los gastos generales, los cuales se ocasionan en el área productiva, y los gastos indirectos generales, los cuales son los que gobiernan las áreas no productivas y que influyen de alguna manera respecto los espacios productivos, tales como gastos administrativos, costos de mantenimiento y aquellos que están referidos a los controles de calidad.

3.3 Definición de términos básicos

Actividades: una actividad es un grupo de tareas o procesos con una unidad de medida, cuyo objetivo es alcanzar un resultado como parte de un producto final. Estas pueden variar de acuerdo al contexto en el que se desarrollan y complejidad de trabajos involucrados.

Agua potable: Es el agua que se considera apta para el consumo humano, la cual ha pasado por procesos de purificación para alcanzar los parámetros normativos considerados para el agua de consumo.

Aspectos laborales: son las condiciones que gobiernan a los trabajadores, cuyas incidencias se ven reflejadas en los resultados en la aplicación o desarrollo de actividades; la atención o consideración que se tomen frente a aspectos involucrados, determinará la efectividad de producción.

Calidad: son las características indispensables de un determinado producto o resultado, cuyas propiedades están basadas en las especificaciones del requerimiento del cliente o usuario. El nivel de calidad dependerá del grado de satisfacción y que generalmente es establecido por el cliente.

Calidad de supervisión: es entendido como el grado de inspección realizado, que esta influenciado por los involucrados, como la capacidad del personal que realiza la supervisión de actividades, y los instrumentos de gestión que utilicen en el desempeño de sus labores.

Clima: es el conjunto de condiciones atmosféricas que gobiernan un determinado lugar, están determinados por la ubicación, altura, relieve u otras características de un espacio. Dentro de condiciones climáticas podemos encontrar la temperatura, lluvias, humedad, vientos u otros.

Clima laboral: Representa las condiciones laborales en las que se desarrolla una actividad, involucra las relaciones entre trabajadores, condiciones de trabajo y satisfacción tanto del personal, así como de la organización.

Consumo de mano de obra: es la cantidad de recurso humano (establecidos en una cuadrilla o grupo de trabajadores) que se utiliza para ejecutar una tarea por unidad de medida, se mide por horas hombre consumidos (hh).

Costo: es la cuantificación monetaria de un determinado producto o servicio, determinado por la suma de componentes que se utilizan para alcanzar el resultado, cuyo cálculo es indispensable para determinar la viabilidad, factibilidad o conveniencia de un objetivo final.

Costo de mano de obra: es la cuantificación referente al capital humano que es utilizado para ejecutar una actividad o que forma parte de un resultado, su cálculo se realiza considerando toda la mano de obra involucrada de manera directa en el proceso de ejecución de una tarea.

Costo de materiales: representa los costos de los materiales que han sido utilizados de manera directa en la ejecución de una obra, forma parte del costo directo de un proyecto y es incluido en el análisis de precios unitarios de un presupuesto

Costos indirectos: A diferencia de los costos directos, se refiere a los gastos, cuya participación en la ejecución de una actividad se da de manera indirecta, pero que es necesaria para alcanzar el objetivo, los gastos generales forman parte de costos indirectos en un proyecto de construcción.

Costo directo: se refiere a los gastos que se pueden identificar fácilmente como parte de la ejecución de una actividad en un proyecto, por lo general es representado por los gastos de insumos y recurso humano, cuya participación es directa en una actividad.

Ejecución de proyectos: representa las acciones necesarias que se llevan a cabo para concretizar un objetivo en común, se llevan a cabo a través de un plan o estrategias planificadas y estructuradas a fin de que los resultados sean exitosos. En la ejecución de los proyectos participan varios actores, que cumplen y desarrollan roles diferentes, los cuales apuntan a un objetivo en común.

Experiencia de supervisión: se refiere a los conocimientos y habilidades que ha alcanzado una persona o un grupo de personas que realiza las labores de supervisar las actividades en ejecución, experiencia es aprender a dar solución o tomar decisiones

respecto a problemas presentados, las medidas adoptadas se realizan en base a conocimiento adquirido en proyectos.

Factores climáticos: son aquellos que inciden en el clima, y están relacionados con la ubicación de la cual se realice el estudio, suelen ser determinantes en la ejecución de proyectos o desarrollo de actividades en las que se interactúe con el clima, por ejemplo, actividades de campo, transporte y suministros.

Gestión de calidad: se refiere a la gestión que se realiza a fin de cumplir con los parámetros y características que se deben cumplir para mejorar la calidad de un proyecto o producto, la gestión va más allá de lograr los objetivos planificados, sino que se trata de lograr la satisfacción del cliente.

Grado de dificultad de tareas: cuando hablamos de dificultad, se tiene que entender los factores involucrados que determinan los obstáculos, las circunstancias que muestran cuán difícil es alcanzar un objetivo, por ello dificultad es entender las barreras que impiden resolver un problema o desarrollar una tarea.

Interrupción de actividades: se refiere a la discontinuidad que se dan en la ejecución de actividades concretas, a causa de algún factor externo, lo cual no permita continuar con el proceso, siendo necesario paralizar y esperar hasta que se resuelva o hasta que las condiciones mejoren.

Instrucción de supervisión: se refiere al acompañamiento técnico que se realiza por una persona capacitada o conocedora de un tema en específico, a fin de desarrollar o ejecutar acciones que permitan alcanzar los objetivos; la instrucción es fundamental, ya que permite ser más eficientes con las metas, el tiempo y recursos, permite tener una visión más clara de lo que se está realizando o ejecutando.

Mano de obra: representa el capital o la fuerza humana que es aplicado para ejecutar una acción, desarrollar una tarea o completar un proceso, para lograr un producto; es decir es la aplicación de energía física y mental en una tarea determinada, cuyo desgaste es reflejado en producción.

Proyectos: se conoce como un esfuerzo que se realiza de manera temporal, son únicos, ya que se desarrollan en espacios y condiciones distintos, en relación a las características geográficas y calidad, nacen de la necesidad del cliente o grupo de individuos, y persigue un objetivo claro.

Proyectos de agua potable: son obras que están cuyo objetivo fundamental es cubrir brechas de impacto social, respecto al acceso de una determinada población a

servicios básicos indispensables, contempla una serie de componentes necesarios, los cuales dependen del tipo de solución que se adopte.

Presupuesto: es la cuantificación anticipada de costo de un producto o servicio, para los cual se analizan una serie de componentes, materiales, mano de obra, servicios u otros necesarios para alcanzar un objetivo; es decir es conocer de manera adelantada, la inversión a realizar para alcanzar la meta.

Productividad: se refiere a la capacidad de producción, es decir a la relación que hay entre los resultados obtenidos, el tiempo y recursos utilizados para concretar un objetivo; está influenciado por varios factores que son determinantes, entre ellos, la motivación laboral, las condiciones de espacio-tiempo y características propias de calidad e inspección que se realice.

Relaciones laborales: son condiciones o aspectos laborales que se desarrollan en un ambiente de trabajo, y se refiere a la relación que existe entre los trabajadores ya sea con el personal o con su empleador, se dice que las buenas relaciones laborales tienden a incrementar la productividad.

Rendimiento: es la capacidad de producción o alcance de objetivos que se tiene en un tiempo determinado, resultan indispensables, ya que nos permite planificar y programar el desarrollo de actividades, o procesos de manera adecuada, así como también permite cuantificar el presupuesto.

Rendimiento de mano de obra: es la capacidad de producción que tiene uno o varios trabajadores agrupados en una cuadrilla, cuyo objetivo es alcanzado en un tiempo determinado, el rendimiento relaciona el consumo de mano de obra, el tiempo y el resultado obtenido, por ende, su unidad de medida es expresado como cantidad producido (um) respecto al tiempo (día).

Riesgo en actividades: el riesgo en las actividades involucra la dificultad de actividades, la seguridad implementada para el desarrollo de una tarea, el conocimiento respecto a las labores que se realiza, la supervisión e instrucción de actividades y la concentración al momento de ejecutar las acciones.

Salarios: se refiere al pago correspondiente a cada trabajador por su esfuerzo físico realizado para concretizar un trabajo, una tarea o producto, cuyos montos, y condiciones estarán basadas en su contrato o acuerdos establecidos entre el personal y el empleador.

Seguridad en el trabajo: se refiere a la aplicación de una serie de estrategias, instrumentos y gestión, para salvaguardar la salud e integridad de un trabajador en las labores que realiza, es parte indispensable, ya que permite evitar accidentes en el trabajo y mitigar los riesgos en las actividades.

Seguimiento de actividades: se refiere al control que se realiza como parte de la supervisión de actividades en ejecución, a fin de garantizar la correcta aplicación de materiales, instrumentos o herramientas, para lograr la calidad y objetivos planificados.

4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Metodología de la solución

La empresa ECO GROUP S.A.C, quien ganó la licitación para la ejecución de la obra “Reparación de línea de conducción y puente para tuberías; en el sistema de abastecimiento de agua en las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, Distrito de Shamboyacu, Provincia Picota, Departamento San Martín”, es una empresa constructora, enfocada en la ejecución y consultoría de obras públicas y privadas en todo el territorio nacional, cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos similares, ubicados en otras zonas del país, sin embargo, las condiciones variables de clima, actividades u otros factores, realzan la importancia de tener en cuenta los avances del personal en las actividades asignadas, la calidad del producto y satisfacción del personal, a fin de tomar medidas o estrategias para mejorar o prevenir situaciones que se desarrollan a lo largo de la ejecución de la obra.

En el presente trabajo se determinó los rendimientos reales de mano de obra, en las partidas con mayor incidencia, para lo cual se determinaron 4 partidas. Se considera que la mano de obra es fundamental en todo proyecto y que afectar al presupuesto de alguna manera, en tal sentido, los expedientes técnicos son elaborados con rendimientos base de CAPECO, y a través de la experiencia. En tal sentido se busca determinar los rendimientos del proyecto de agua potable.

La obtención de valores de rendimientos reales, siguen procesos importantes y necesarios, desde la recolección de datos, hasta el procesamiento; durante el proceso, se han considerado los factores influyentes en cada proceso. Para mejorar los rendimientos se han utilizado métodos inductivos a través de mejorar las condiciones de trabajo, considerar supervisión e instrucción en las actividades y cuidar la seguridad y salud del trabajador, los resultados se ven reflejados en las fichas aplicadas.

4.2 Desarrollo de la solución

Según lo expuesto en párrafos anteriores, el desarrollo de la metodología para la obtención de rendimientos de mano de obra reales, se necesita de varios procesos necesarios, los cuales son: identificación de partidas con mayor incidencia, recolección de datos de campo, procesamiento de información y análisis de resultados.

Identificación de partidas: se identificó 04 partidas, considerando incidencia y altos grados de dificultad en su ejecución. La incidencia fue mayor de 1% respecto a la mano de obra utilizada en el proyecto; las partidas analizadas son: Excavación de zanjas

en TN de 0.60mx1.00m, suministro e instalación de tuberías PVC C-10 DN 160mm, Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en zapatas y tarrajeo en exteriores de columnas.

Tabla 1

Especificaciones de actividades

Ítem	Partidas	Und	De que se trata
01	Excavación de zanja en TN de 0.60mx1.00m	M	Excavación manual en terreno normal para conseguir los niveles de fundación necesarias que se requieren las tuberías, en conformidad con los alineamientos, niveles y dimensiones indicadas en los planos y aprobado por el Supervisor. Uso de herramientas adecuadas, y su forma de pago se hace por metro lineal aprobado.
02	Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 160 mm (6")	M	Comprende el suministro y colocación de tubería de PVC-SAP y PVC-UF de la clase y diámetro especificado, del tipo unión campana de dimensiones y resistencia según especificado en los planos. Su instalación se realiza considerando las precauciones necesarias y utilizando materiales de buena calidad; y en caso sea necesario, se utilizarán los accesorios de calidad óptima. Esta partida es medida por metro lineal de tubería colocada y aprobada.
03	Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en Zapatas	M3	Comprende la colocación de concreto en zapatas, en dosificación 210kg/cm^2 , los materiales a utilizar considerados, deben estar aprobados por el supervisor. Los métodos de ejecución deben satisfacer la calidad y evitar un proceso que altere la calidad. Su unidad de medida es considerada por m3 de concreto colocado y aprobado por la supervisión.
04	Tarrajeo en exteriores en columnas	M2	Comprende el tarrajeo de columnas para pases de tuberías, la dosificación y/o proporción de mezcla está en relación al diseño, y se debe cuidar la calidad de los materiales, los revoques en columnas son medidos y pagados por m2 ejecutado y aprobado por la supervisión.

Nota. Adaptado de expediente técnico del proyecto.

Se presentan una lista de partidas del expediente técnico, de la cual se han seleccionado cuatro partidas, las cuales están resaltadas (ver figura 2).

Figura 2

Partidas seleccionadas para el análisis de rendimientos

A. SELECCIÓN DE PARTIDAS PARA ANÁLISIS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Preço Unt. Mano de Obra	Incidencia %	Material	Equipo	P Total	
01	PLETE TERRESTRE							6,00	
01.01	PLETE TERRESTRE	gh	1,00	50,000.00			50,000.00	50,000.00	
02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN (L>1,000 m.)			41,146.26				3,944.93	
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES			2,210.32	1.11%	499.80	264.99	2,995.11	
02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO	m	1,020.00	0.41	0.20%			418.20	
02.01.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m	1,020.00	2.53	0.91%	499.80	272.75	2,560.60	
02.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS			106,248.62	50.47%	4,977.60	3,086.75	108,231.97	
02.02.01	ENCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60mX 1.00m	m	1,020.00	86.86	41.31%		2,580.50	68,997.20	
02.02.02	REFINER Y NIVELACION ZANJA A=0.60m.TN	m	1,020.00	1.52	0.70%		45.20	1,556.40	
02.02.03	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10mX0.60m	m	1,020.00	7.91	3.010.85	1.32%	4,977.60	89.96	1,004.20
02.02.04	RELLENO PROTECTOR CON MATERIAL PROPIO ZARANDADO DE 1/2" P/TUBERIA PVC DN 160 MM (6"), HASTA 0.30M PROF.	m	1,020.00	5.74	3,690.63	2.37%		170.44	3,854.80
02.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO DN 160 MM (6")	m	1,020.00	4.06	4,016.45	2.02%		120.56	4,141.20
02.03	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS			2,442.18	1.23%	35,662.80	73.10	36,178.17	
02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SF NTP 199.001, C.10, DN 160 MM (6")	m	1,000.00	36.47	2,412.56	1.21%	33,962.80	72.30	36,470.00
02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PIERRO GALVANIZADO ISO-45 SERIE 1/2" Y ELEM. UNION	m	20.00	83.52	29.60	0.01%	1,600.00	0.89	1,710.40
04.04	FASE AEREO L=45 m. (01 UNID)			16,760.21	6.41%	33,015.89	682.32	50,398.42	
04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
04.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO, ZONA BOSCOSEA EN ESTRUCTURAS	m2	65.40	1.22	80.76	0.04%		2.42	83.43
04.04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	34.20	3.61	90.65	0.05%	19.15	11.66	123.46
04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
04.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	17.12	65.56	1,086.51	0.55%		32.59	1,118.96
04.04.02.02	REFINER, NIVELACION Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	m2	34.20	3.23	84.19	0.04%		26.17	112.11
04.04.02.03	RETIRO Y ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DP=30M	m3	22.26	44.01	981.29	0.44%		25.54	979.66
04.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
04.04.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:12, E=4" PARA ESTRUCTURAS	m2	20.70	35.77	231.31	0.12%	802.28	6.94	740.44
04.04.03.02	CONCRETO CICLOPEO FC= 175 KG/CM2 + 30% F.M. EN S/ MEZCLADORA	m3	20.25	428.13	2,329.04	1.17%	6,270.82	60.67	8,669.63
04.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARELLA DE ANCLAJE								
04.04.04.01	ACCESORIOS DE ANCLAJE, FIJACION Y TERMINAL DE CABLE DE ACERO 3/8"	und	3.00	123.64	54.33	0.03%	315.00	1.63	370.92
04.04.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
04.04.05.01	ZAPATAS								
04.04.05.01.01	CONCRETO F C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN ZAPATAS	m3	16.36	564.15	2,720.61	1.37%	6,440.85	180.97	9,342.32
04.04.05.01.02	ACERO DE REFUEZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	178.24	7.00	432.42	0.22%	822.97	12.98	967.66
04.04.05.02	COLUMNAS								
04.04.05.02.01	CONCRETO F C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN COLUMNAS	m3	6.21	807.96	1,275.29	0.64%	2,415.33	84.04	3,775.63
04.04.05.02.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO EN COLUMNAS (FASE AEREO)	m2	35.06	75.69	2,493.19	1.26%	1,600.63	74.80	4,169.01
04.04.05.02.03	ACERO DE REFUEZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	730.78	7.00	2,442.26	1.23%	2,933.69	73.32	5,465.46
04.04.05.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS								
04.04.05.03.01	TARRAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C/A 1:4, E=1.5 CM. PARA COLUMNAS	m2	35.06	49.26	2,178.44	1.10%	471.07	65.25	2,711.24
04.04.05.04	ESTRUCTURAS METALICAS								
04.04.05.04.01	CABLE DE ACERO PRINCIPAL 3/8"	m	240.00	17.85			4,294.00	4,294.00	
04.04.05.04.02	VARELLA PARA PÉNDOLAS DE SOPORTE (VERTICALES) 1/4"	m	66.00	16.11	126.51	0.06%	963.90	3.81	1,094.43
04.04.05.04.03	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA SUJCIÓN DE PÉNDOLAS DE CABLE Y TUBERIA 1/2"-1/4 L=20M	und	3.00	594.00			1,762.00	1,762.00	
04.04.05.04.04	LANZAMIENTO DEL SISTEMA DE FASE AEREO L=45M	gh	1.00	4,000.00			4,000.00	4,000.00	
04.04.05.05	PINTURA								
04.04.05.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	35.00	4.39	126.39	0.06%	112.30	2.53	241.45
04.04.05.06	VARIOS							0.00	
04.04.05.06.01	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETA)	und	9.00	-40.00			360.00	360.00	

Nota. Adaptado del Expediente técnico. El gráfico muestra las partidas del expediente técnico, las que están resaltadas representan las partidas que han sido analizadas en el presente informe.

Recolección de información: en este punto, fue necesario la aplicación de instrumentos como fichas de campo, en el que se detalló los aspectos más incidentes en el desarrollo de una actividad en una jornada, el modelo de ficha estuvo aprobada por el

residente de obra, quien consideró que presentaba los ítems necesarios para el control y recolección de información.

Figura 3

Formato para la recolección de datos

FORMATO A - MEDICIÓN CAMPO
Año de octubre 2010

DATOS GENERALES
 PROYECTO: REPARACIÓN DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS, EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO USARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN
 ACTIVIDAD:
 COMPONENTE: RENDIMIENTO PROMEDIO:

CANTIDAD	CUADRILLA	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB.	HORAS EXT. TRAB.
	FECHA							

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UNO	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL.	AREA	UNO/QLB	TOTAL

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES						
CHARLAS DE SEGURIDAD						
CUENTA CON EQUIP. SEGURIDAD						
IMPLEMENTACION BIODSEGURIDAD						
LABORES EN HORAS EXTRAS						

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES

ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194995
Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

Nota. Adaptada información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura representa el formato con la cual se recolectó la información de campo.

En cuanto a la aplicación de los instrumentos de recolección de información, fueron seleccionadas del proyecto, las partidas con mayor incidencia de mano de obra, tal como se muestra en párrafos anteriores.

Para mejorar los rendimientos de mano de obra en excavaciones, se adoptaron estrategias necesarias, ya que generalmente en horas de la tarde, las condiciones del clima se volvían desfavorables en la tarde, sobre todo en la parte alta de línea de conducción,

por lo que se consideró ingresar una hora más temprano, además se sectorizó por grupos o cuadrillas por tramos de excavación. En algunos días de trabajo, las lluvias repentinas afectaban los avances, ya que saturaban los suelos y hacía más dificultoso la ejecución. En algunos tramos se encontraron suelos rocosos en las que fue necesario utilizar herramientas como rota martillo y generador de energía.

En cuanto a tarrajeos de obra, se utilizó mano de obra suficiente para realizar la actividad, se realizaron andamios para el desarrollo, se consideró la instrucción constante para la correcta ejecución y precaución en la ejecución. Para mejorar el rendimiento en obra, se adoptaron medidas de prever materiales de manera anticipada, a fin de evitar retrasos por espera en materiales.

Para la ejecución de trabajos de concreto, se consideró el abastecimiento de material necesario antes del vaciado, aprovechando los factores climáticos positivos, ya que los accesos se tornan complicados para el traslado tanto del personal como de herramientas y equipos. Para evitar retrasos por falta de material, se realizó un campamento para almacenar los materiales necesarios para los trabajos en ese lugar, el vaciado de concreto se realizó de manera manual, sin el uso de mezcladora, ya que los puntos de colocado de concreto eran inaccesibles para los equipos. Para estas actividades se realizó una supervisión al personal, a fin de lograr una buena calidad de concreto, ya que los trabajos se realizaban de manera manual, se tenía que ver que la materia orgánica no forme parte de la mezcla; la dosificación de concreto fue 210 kg/cm para zapatas.

Finalmente, para la instalación de, se coordinó con el área encargada del agua de la entidad, ya que se trataba de una red en funcionamiento, para la ejecución de esta partida, las medidas adoptadas fueron: primero se realizó la colocación de tubería en todo el tramo a reparar, y luego se programaba el corte del servicio de agua para los empalmes, también, cuando se iba a realizar los empalmes, se abría las válvulas de purga cercanas, a fin de dejar las tuberías vacías y no afectar los rendimientos o los avances.

En cada una de las actividades ejecutadas, se realizó un control y seguimiento, esto era requerido también por el área administrativa de la empresa, pues representaba un factor importante para la rentabilidad de la empresa. Los datos de campo se extraían mediante fichas o libretas de campo, en la cual se consideraron todos los factores que intervenían en una partida. Posteriormente, los datos fueron procesados, con el apoyo de Excel y determinar las variaciones con respecto al expediente técnico.

Para el procesamiento de datos, se utilizó herramientas estadísticas a fin de obtener tablas de resultados y comparativas, las cuales facilitan la presentación y análisis de resultados y así poder elaborar la variación de costos.

En el caso de ejecución de partidas, el desarrollo de los trabajos se realizó por día, así como la medición, por lo que fue necesario aplicar medidas de dispersión, tales como la desviación estándar y desviación media.

4.3 Factibilidad técnica – operativa

4.3.1 Factibilidad técnica

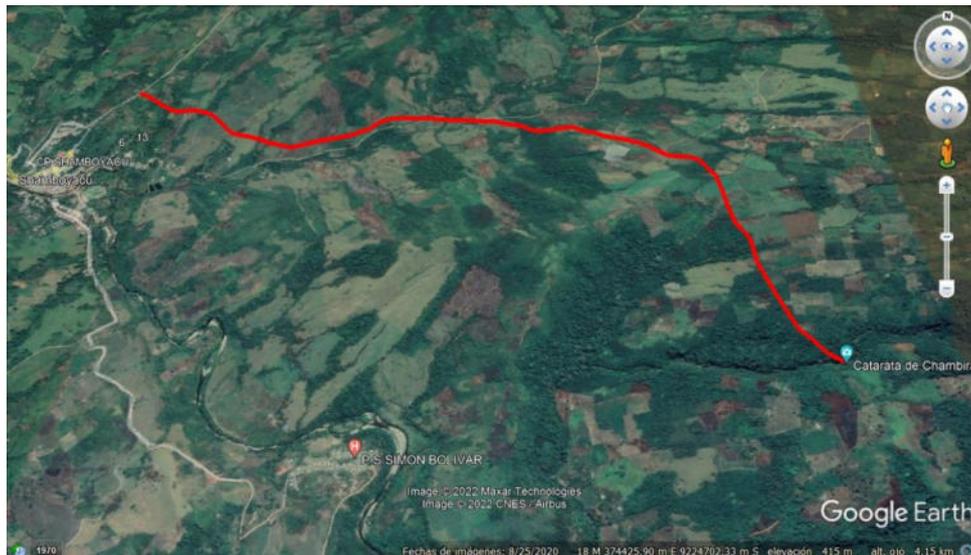
Los rendimientos de mano de obra se analizaron en la ejecución del proyecto “Reparación de línea de conducción y puente para tuberías; en el sistema de abastecimiento de agua en las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, Distrito de Shamboyacu, Provincia Picota, Departamento San Martín”, el cual fue ejecutado por la empresa contratista ECO GROUP S.A.C. La determinación de rendimientos se realizó en referencia a 04 partidas tomando en cuenta incidencia y mayores problemas de ejecución, dichas partidas están referidas a movimiento de tierras, donde se encuentra el porcentaje de mayor incidencia de mano de obra, las partidas de suministro e instalación de tuberías DN 160mm y concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ forman parte del análisis, así como la partida tarrajeo en exteriores de columnas.

El proyecto con código único de inversiones CUI N° 2459252, tuvo por objetivo la reparación de línea de conducción y puente para tuberías, en el sistema de abastecimiento de agua, en las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, distrito de Shamboyacu, provincia picota, departamento san Martin.

El proyecto se localiza en la región San Martín, provincia de Picota, distrito de Shamboyacu, localidad de Shamboyacu.

Figura 4

Mapa de intervención



Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la línea de conducción donde se ejecutó el proyecto.

El Proyecto contempla la ejecución de componentes referentes al sistema de agua potable, es decir, la reparación de 1,020.00 metros de tubería que se encuentran en mal estado, reparación y/o construcción de estructuras como pases aéreos, válvulas tanto de purga como de aire, cámaras rompe presión y protección de tubería con concreto armado, en la cual la mano de obra es fundamental e interviene de manera directa y con alta incidencia, ya que es la solución factible.

Los factores climáticos en la zona del proyecto son variables, de acorde a la época del año, la ejecución del proyecto se inició en el último trimestre del año, donde la probabilidad de lluvias es alta, lo cual considerar estrategias frente a estos factores resultan importantes. Por consiguiente, el proyecto se trata de un mejoramiento de un sistema existente, lo cual conlleva tener las precauciones necesarias en los procesos de ejecución, rendimientos y suministros necesarios y oportunos de materiales y recursos, asimismo, requiere considerar aspectos necesarios frente a imprevistos.

Recursos que se requiere

Para la ejecución adecuada de los trabajos y del presente informe en relación al proyecto de agua se utilizaron herramientas de campo, tales como: wincha, cámara y libretas de campo; asimismo se necesita herramientas para para el procesamiento, tales

como: computadoras, software office, y herramientas de Autodesk como el AutoCAD. También se necesita fichas para la recolección de datos.

a. Actividades a medir

Para el desarrollo de las actividades es indispensable tener las actividades a medir, en las cuales se aplicará las fichas de medición y recolección de datos.

- **Excavación de zanja en TN de 0.60m x 1.00m**, contempla la medición de excavación de zanja para tubería del sistema de agua potable, la zanja excavada es según las especificaciones del expediente técnico, y su medición se realizó por metro lineal de zanja excavada. El material excavado fue colocado en puntos limpios al costado de la zanja para ser utilizado como rellenos con material propio
- **Tarrajeo en exteriores, mez. C: a 1:4, e=1.5 cm, para columnas**, esta partida fue ejecutada en las columnas de los pases aéreos de 45 metros, los cuales están ubicados en los últimos 3 kilómetros, en la cual se realizaron andamios para realizar los trabajos, las cuadrillas fueron seleccionadas de acuerdo a su experiencia del personal.
- **Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ s/mezcladora, en zapatas**, la ejecución de esta partida fue ejecutada en las zapatas de los pases aéreos, la dosificación del concreto fue 210 kg/cm^2 , y se utilizó el personal necesario para realizarlo. Los materiales fueron provistos con anterioridad, a fin de no tener pérdida de mano de obra por esperas, el material fue hormigón, y se verificó que sea limpio y de buena calidad. La ejecución de esta partida contempla desde su elaboración de la mezcla hasta el colocado en l estructura correspondiente.
- **Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 160 mm (6'')**, esta partida contempla el suministro e instalación de tubería en la línea de conducción, en los tramos identificados de intervención, los materiales se verificaron que sean d buena calidad según las especificaciones técnicas y se instalen de manera correcta.

4.3.2 Factibilidad operativa

Para la ejecución del proyecto, la empresa ECO GROUP S.A.C, contó con un equipo de profesionales, personal técnico y administrativo, así como la mano de obra no calificada necesaria para la ejecución de actividades. La deficiencia de cada actividad y el riesgo en la ejecución de las tareas forman parte de una planificación en cuanto a recursos, para lo cual, a fin garantizar la seguridad y la eficiencia en el desarrollo de las actividades, la empresa dotó de implementos de seguridad de acorde al ejercicio de actividades, en este sentido los aspectos laborales en cuanto a seguridad estaban previstos.

La ejecución exitosa del proyecto, supone el beneficio de una población, la efectividad, y calidad del sistema, garantiza el logro de un objetivo esperado, asimismo, los altos índices de rendimientos de mano de obra, representan el cumplimiento de programación, costos y plazos del proyecto, esto representa ventajas para la empresa, que se grafican en cifras de ganancia.

La empresa, para el cumplimiento de sus objetivos, está organizada a través de sus oficinas técnicas y administrativas. La oficina administrativa enfocada a ver los requerimientos técnicos de materiales e insumos y otros necesarios para la correcta ejecución de la obra, así como de ver los contratos y pagos de salarios a los trabajadores, así como la satisfacción del personal que labora.

El área técnica, estuvo enfocada a los aspectos técnicos de la ejecución, ver el cumplimiento de las actividades programadas, para ello estuvo conformado por el Residente de obra, asistente de residente, operarios, 01 practicante y mano de obra no calificada, en el control de la obra, se realizó por parte del asistente de residente, así como por la residencia o personal asignado diario, según tramos y labores programadas.

4.4 Cuadro de inversión

Para la obtención de datos de campo se necesitan varias herramientas, que sirvan como gestión de datos, es decir la recolección en la ejecución de las actividades planificadas, dichos datos, son extraídos mediante fichas de recolección. Los costos de implementación y/o aplicación de instrumentos y herramientas para procesamiento se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 2*Cuadro de inversión*

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	Precio Unt. S/	Precio Total S/
001	Impresiones de fichas	Glb	1	S/ 20.00	S/ 20.00
002	Movilización a campo durante la ejecución	Glb	1	S/ 250.00	S/ 250.00
003	Instalación de softwares para procesamiento	Glb	1	S/ 40.00	S/ 40.00
004	Otros gastos por imprevistos	Glb	1	S/ 100.00	S/ 100.00
				Total	S/ 410.00

Nota. Adaptado del Expediente Técnico del proyecto. El cuadro se muestran los gastos realizados para la aplicación de la propuesta de solución.

La empresa ECO GROUP S.AC, a través del área técnica, mostró su apoyo para el control de metrados ejecutados por jornada, en algunos puntos de distribución de cuadrillas, disponiendo el personal y los recursos necesarios. El residente de obra conjuntamente con el supervisor, otorgaban la conformidad u observaciones para el cumplimiento de las metas.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los rendimientos de mano de obra están relacionados de manera directa con los costos de ejecución, estos están influenciados por las condiciones en las que se desarrollan, la calidad y experiencia del personal para ejecutar una actividad específica, tanto los operarios, oficiales y peones, ya que muchas veces la experiencia que poseen no es específicamente en actividades similares, o no se dedican al rubro de la construcción al 100%. Para realizar el análisis correspondiente de los rendimientos de mano de obra con respecto a la ejecución real, se presentan los rendimientos que están contemplados en el expediente técnico para las partidas analizadas.

Rendimientos de mano de obra contemplados en el expediente técnico

A continuación, se presentan los rendimientos planificados para la ejecución de las actividades, así como la cuadrilla con la cual se ha realizado su análisis de precios unitarios.

1. Excavación de zanja en TN de 0.60mx1.0m

Tabla 3

Rendimiento programado de excavación de zanja

Partida	Unidad	Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento
		Op	Of	Pe		
Excavación de zanja en TN de 0.60x1.0m	m/día	0.1	1	1	8	3.5

Nota. Adaptado del Expediente técnico. La tabla muestra la cuadrilla y rendimiento considerados en el expediente técnico del proyecto.

Para la ejecución de esta partida, se utilizó la mano de obra como recurso principal, ya que el uso de maquinaria era una alternativa no viable, y a fin de cumplir con los objetivos del proyecto, se tomaron consideraciones necesarias para su ejecución.

2. Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, c-10, DN 160 mm (6")

Tabla 4*Rendimiento programado de instalación de tubería*

Partida	Unidad	Cuadrilla Op			Tiempo (horas)	Rendimiento
		Of	Pe			
Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, c-10, DN 160 mm (6")	m/día	1	1	3	8	300

Nota. Adaptado del Expediente técnico. La tabla muestra la cuadrilla y rendimiento considerados en el expediente técnico del proyecto.

Para el suministro e instalación de tubería, se seleccionó al personal con mayor experiencia en trabajos similares, a fin de mejorar los procesos y rendimientos, además se programaron los trabajos para evitar retrasos.

3. Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ s/mezcladora, en zapatas

Tabla 5*Rendimiento programado concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ zapatas*

Partida	Unidad	Cuadrilla			Tiempo (horas)	Rendimiento
		Op	Of	Pe		
Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ s/mezcladora, en zapatas	M3/día	1	1	10	8	10

Nota. Adaptado del Expediente técnico. La tabla muestra la cuadrilla y rendimiento considerados en el expediente técnico del proyecto.

El vaciado de concreto en zapatas se realizó de manera manual, se consideró el abastecimiento necesario de materiales días previos a la ejecución de la actividad, lo cual este documentado en el cuaderno de obra, además se consideró la supervisión continua y la calidad de los materiales utilizados.

4. Tarrajeo en exteriores, mez. C: A 1:4, e=1.5 cm, para columnas (Pase)

Tabla 6*Rendimiento programado tarrajeo en exteriores en columnas*

Partida	Unidad	Cuadrilla			Tiempo	Rendimiento
		Op	Of	Pe	(horas)	
Tarrajeo en exteriores, mez. C:						
A	1:4, e=1.5 cm, para M2 /día	1	1	0.5	8	10
columnas						

Nota. Adaptado del Expediente técnico. La tabla muestra la cuadrilla y rendimiento considerados en el expediente técnico del proyecto.

El tarrajeo de elementos estructurares de los pases aéreos, forma parte de los acabados. En esta partida, se consideraron la colocación de andamios de madera, y trabajar con la seguridad necesaria, los materiales fueron calculados y trasladados en cantidades necesarias, y almacenados en costal de polipropileno para evitar su contaminación.

5.1 Análisis Costos – beneficio

Los proyectos son únicos, diferentes, en tal sentido, presentan factores climatológicos distintos; las condiciones de las actividades y la gestión de los recursos tendrá variaciones y características propias de su ubicación. En el presente estudio, se evaluaron los factores laborales, clima y actividad, así como calidad y experiencia de supervisión, para determinar los rendimientos de 04 contempladas en el expediente técnico.

Para realizar el cálculo de rendimientos de mano de obra, utilizamos los datos de medición de campo y aplicamos la siguiente formula:

$$Rc = \frac{H \times \text{Metrado ejecutado}}{h \times N^{\circ} \text{ Cuadrillas}}$$

Donde:

H: representa el horario base de una jornada diaria (8 horas)

h: Representa la cantidad de horas trabajadas en una actividad por día

Rc = Rendimiento de mano de obra calculado (Um/Dia).

Asimismo, para obtener un resultado promedio de los rendimientos por cada partida, se utilizó el promedio o media estadística.

$$R_{prom} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:

R_{prom} = Rendimiento promedio

n = Número de datos (cantidad de días trabajados por actividad)

X_i = rendimientos diarios obtenidos

5.1.1 Datos de rendimiento de mano de obra

a. Excavación de zanjas en TN 0.60m x 1.0m

En la siguiente figura se presenta los resultados referentes a los rendimientos generales de mano de obra, obtenido en la ejecución de la partida de excavación de zanja de 0.60m x 1.0m, en la cual, el rendimiento de mano de obra promedio calculado, fue de 3.00 m/día (ver figura 5).

Figura 5

Rendimiento de mano de obra en excavación de zanjas

Rendimiento mano de obra en excavaciones										Rend prom 3.00 m/dia	
Fecha	# Cuadril	Operari	Oficial	Peor	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificad		
27/10/2020	11	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	33.00 m		3.00 m/dia	3.50 m/dia		
28/10/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.56 m		3.13 m/dia	3.50 m/dia		
29/10/2020	15	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	48.15 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia		
30/10/2020	15	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	48.15 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia		
31/10/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	7.50 Hrs	37.20 m		3.31 m/dia	3.50 m/dia		
02/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia		
03/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.20 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia		
04/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.76 m		3.23 m/dia	3.50 m/dia		
05/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.16 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia		
06/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia		
07/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia		
09/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia		
10/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	36.96 m		3.08 m/dia	3.50 m/dia		
11/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	36.96 m		3.08 m/dia	3.50 m/dia		
12/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.55 m		3.13 m/dia	3.50 m/dia		
13/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.15 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia		
14/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.55 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia		
16/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.20 m		3.10 m/dia	3.50 m/dia		
17/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.05 m		3.17 m/dia	3.50 m/dia		
18/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	35.50 m		2.96 m/dia	3.50 m/dia		
19/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	28.50 m		2.85 m/dia	3.50 m/dia		
20/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	29.00 m		2.90 m/dia	3.50 m/dia		
21/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	28.00 m		2.80 m/dia	3.50 m/dia		
23/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	24.00 m		2.40 m/dia	3.50 m/dia		
24/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	26.00 m		2.60 m/dia	3.50 m/dia		
25/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	25.50 m		2.55 m/dia	3.50 m/dia		
26/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	26.40 m		2.64 m/dia	3.50 m/dia		
27/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	27.00 m		2.70 m/dia	3.50 m/dia		
28/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	31.50 m		3.15 m/dia	3.50 m/dia		

$$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$$

Donde:

Rend C = Rendimiento Calculado

J = Jornal diario reglamentario en horas

(8horas)

M= Metrado ejecutado

H= Horas trabajadas durante el dia

Cd= Numero de cuadrillas utilizadas

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP

b. Suministro e instalación de tubería.

Los resultados de rendimiento de mano de obra, en referencia a la partida de suministro e instalación de tubería, se obtuvo que hubo una variación de rendimiento, desde 180 m/día hasta 250m/día. El rendimiento promedio obtenido fue 215.80m/día de instalación de tubería (ver figura 6).

Figura 6

Rendimiento de mano de obra en instalación de tuberías

Rendimiento de mano de obra en instalacion de tuberías										Rend prom 215.80 m/día	
Fecha	# Cuadrill	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificad		
02/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	7.00 Hrs	180 m	$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$	205.71 m/día	300.00 m/día		
03/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	1.00 Hrs	20 m		160.00 m/día	300.00 m/día		
14/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	90 m		180.00 m/día	300.00 m/día		
15/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	120 m		240.00 m/día	300.00 m/día		
16/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.50 Hrs	126 m		224.00 m/día	300.00 m/día		
17/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	114 m		228.00 m/día	300.00 m/día		
18/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	2.00 Hrs	50 m		200.00 m/día	300.00 m/día		
05/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	125 m		250.00 m/día	300.00 m/día		
07/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	115 m		230.00 m/día	300.00 m/día		
08/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	2.00 Hrs	60 m		240.00 m/día	300.00 m/día		

Donde:
Rend C = Rendimiento Calculado
J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)
M= Metrado ejecutado
H= Horas trabajadas durante el dia
Cd= Numero de cuadrillas utilizadas

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

c. Concreto f'c = 210kg/cm2 en zapatas

El rendimiento promedio de mano de obra obtenido, fue de 8.20 m3/día (ver figura 7). Se ejecuto esta partida, cuidando la calidad y la correcta colocación de elementos estructurales.

Figura 7

Rendimiento de mano de obra en concreto f'c=210 en zapatas

Rendimiento de mano de obra en concreto f'c=210kg/cm2 en zapatas										Rend prom 8.20 m3/día	
Fecha	# Cuadrill	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificad		
23/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	5.00 Hrs	5.52 m3	$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$	8.83 m3/día	10.00 m3/día		
24/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	2.83 Hrs	2.76 m3		7.80 m3/día	10.00 m3/día		
01/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	2.75 Hrs	2.76 m3		8.03 m3/día	10.00 m3/día		
02/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	5.33 Hrs	5.52 m3		8.29 m3/día	10.00 m3/día		

Donde:
Rend C = Rendimiento Calculado
J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)
M= Metrado ejecutado
H= Horas trabajadas durante el dia

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

d. Tarrajeo en exteriores en columnas

En la ejecución de esta partida, los rendimientos de mano de obra presentados, representa los datos obtenidos de campo, en los cuales, se muestra que se alcanzó un

rendimiento promedio de 8.50 m²/día, el cual ha sido calculado considerando los factores intervinientes (ver figura 8).

Figura 8

Rendimiento de mano de obra en tarrajeo en exteriores de columnas

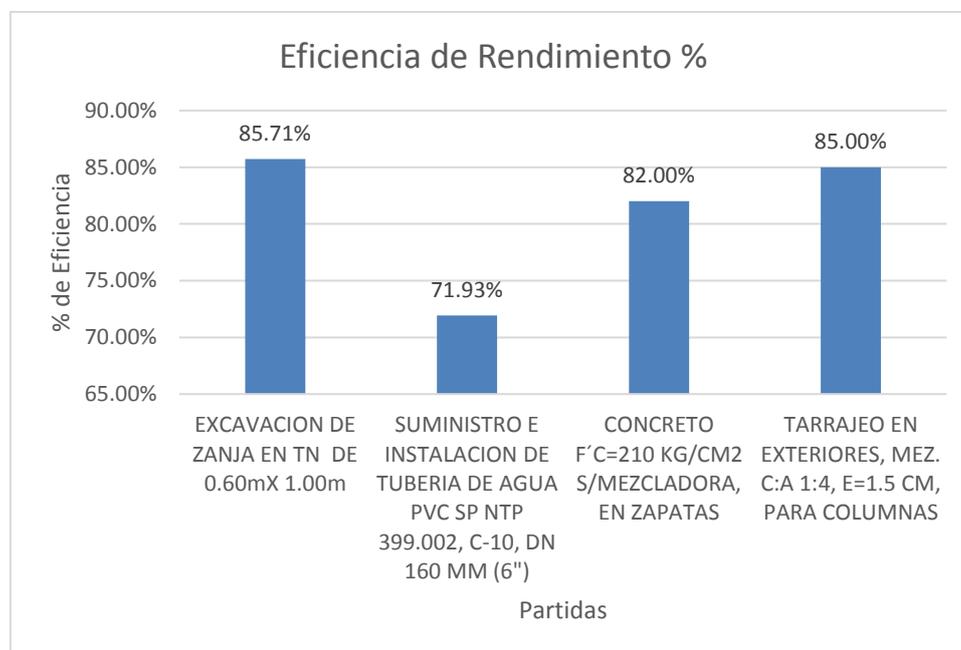
Rendimiento de mano de obra en tarrajeo en exteriores en columnas								Rend prom	8.50 m ² /día
Fecha	# Cuadril	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutado	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificado
16/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	8.00 Hrs	9.18 m ³		9.18 m ² /día	10.00 m ² /día
18/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	8.00 Hrs	9.18 m ³		9.18 m ² /día	10.00 m ² /día
19/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	6.00 Hrs	6.89 m ³		9.18 m ² /día	10.00 m ² /día
21/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	7.00 Hrs	6.89 m ³	Donde: Rend C = Rendimiento Calculado J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas) M = Metrado ejecutado H = Horas trabajadas durante el día	7.87 m ² /día	10.00 m ² /día
22/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	7.00 Hrs	6.89 m ³		7.87 m ² /día	10.00 m ² /día
23/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	7.50 Hrs	6.89 m ³		7.34 m ² /día	10.00 m ² /día
24/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	4.00 Hrs	4.59 m ³		9.18 m ² /día	10.00 m ² /día
26/12/2020	1	1Op	1Of	0.50 Pe	4.50 Hrs	4.59 m ³		8.16 m ² /día	10.00 m ² /día

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Los rendimientos de mano de obra, tuvieron una variación respecto al rendimiento planificado. El grafico muestra la eficiencia de ejecución, en referencia al rendimiento planificado (ver detalle en anexo N°05).

Figura 9

Eficiencia de rendimiento respecto al planificado



Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Gráfico muestra el porcentaje de eficiencia alcanzado, en comparación con el expediente técnico del proyecto para cada partida analizada.

Tabla 7*Comparación de costos ejecutados vs planificado*

Ítem	Descripción	Presupuesto planificado	Presupuesto ejecutado	variación	% variable
1.0	Costo mano de obra	S/ 93,333.85	S/ 109,594.66	S/ 16,260.81	17.42%
2.0	Costo Directo	S/ 137,122.76	S/ 153,905.82	S/ 16,783.06	12.24%
3.0	Presupuesto total	S/ 184,018.75	S/ 206,541.61	S/ 22,522.86	12.24%

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra los costos de mano de obra, costos directos y presupuesto total, y su variación en comparación entre lo planificado y ejecutado (ver detalle en anexo 05).

Figura 10*Cuadro Costo-Beneficio - Flujo Caja*

Flujo de Caja	Total	Octubre,20	Noviembre,20	Diciembre,20	Enero,21	Febrero,21
Valorización Bruta (Costo Directo + GG + Utilidad)	S/ 498,160.80	S/ 95,320.01	S/ 171,046.19	S/ 135,200.08	S/ 96,594.52	-
%	100.00%	19.13%	34.34%	27.14%	19.39%	
INGRESOS						
Pagos realizados de Valorizaciones	S/ 498,160.80	S/ 0.00	S/ 95,320.01	S/ 171,046.19	S/ 135,200.08	S/ 96,594.52
Reintegros	Pago considerado en la liquidación de obra					
Total pagos + Reintegro	S/ 498,160.80	S/ 0.00	S/ 95,320.01	S/ 171,046.19	S/ 135,200.08	S/ 96,594.52
Adelanto de efectivo (20% de Presupuesto contratado)	-	-	-	-	-	-
Amortización de adelanto	No hay adelantos					
Retención por Garantía de fiel cumplimiento (10%)	-S/ 56,264.30		-S/ 6,251.59	-S/ 17,104.62	-S/ 12,503.18	-S/ 20,404.91
Devolución de retención de Garantía	Devolución realizada en liquidación					
Total de Ingresos	S/ 441,896.50	S/ 0.00	S/ 89,068.42	S/ 153,941.57	S/ 122,696.90	S/ 76,189.61
EGRESOS						
Mano de Obra	S/ 119,235.00	S/ 11,600.00	S/ 51,240.00	S/ 25,660.00	S/ 30,735.00	S/ 0.00
Equipos	S/ 4,852.18	S/ 730.00	S/ 1,859.63	S/ 1,742.05	S/ 520.50	S/ 0.00
Alquilado	S/ 1,600.00	S/ 200.00	S/ 500.00	S/ 700.00	S/ 200.00	
Propios	S/ 3,252.18	S/ 530.00	S/ 1,359.63	S/ 1,042.05	S/ 320.50	
Materiales	S/ 164,925.16	S/ 50,499.80	S/ 11,072.52	S/ 52,067.21	S/ 51,285.63	S/ 0.00
Gastos Generales	S/ 86,236.00	S/ 5,396.77	S/ 29,001.00	S/ 29,457.00	S/ 22,381.23	S/ 0.00
Sueldo de mano de obra	S/ 38,700.00	S/ 2,496.77	S/ 12,900.00	S/ 12,900.00	S/ 10,403.23	
Gastos financieros	S/ 10,000.00	S/ 2,000.00	S/ 2,000.00	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00	
Gastos de oficina Obra	S/ 1,800.00	S/ 100.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 500.00	
Gastos Varios	S/ 35,736.00	S/ 800.00	S/ 13,501.00	S/ 12,957.00	S/ 8,478.00	
Total Egresos	S/ 375,248.34	S/ 68,226.57	S/ 93,173.15	S/ 108,926.26	S/ 104,922.36	S/ 0.00
Flujo mensual		-S/ 68,226.57	-S/ 4,104.73	S/ 45,015.31	S/ 17,774.54	S/ 76,189.61
Flujo acumulado		-S/ 68,226.57	-S/ 72,331.30	-S/ 27,315.99	-S/ 9,541.45	S/ 66,648.16
Tasa pasiva (ahorros) tasa anual =7%	0	0	0	0	0	0
Tasa activa (préstamos) tasa anual =15%	-1,385	-853	-904	-341	-119	833
Total costo de sobregiro	1,385					

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra el cuadro Flujo Caja, donde se representan los ingresos y egresos en la ejecución del proyecto de agua potable en el distrito de Shamboyacu.

5.1.2 Factores influyentes en el rendimiento

a. Aspectos laborales

Tabla 8

Eficiencia de rendimientos con influencia de aspectos laborales

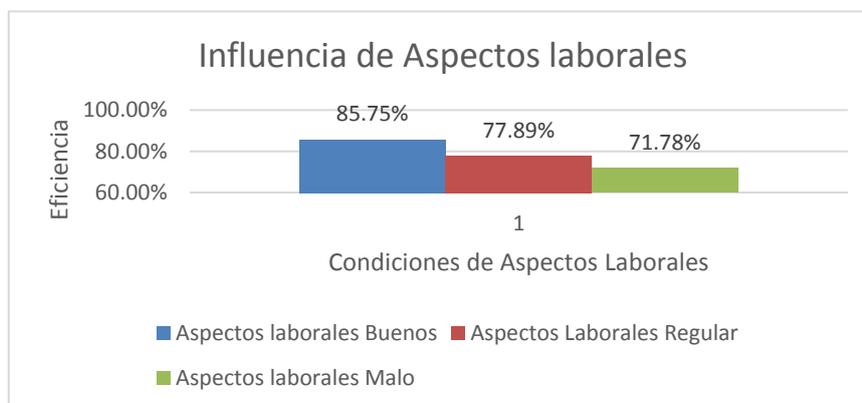
Ítem	Partida	Aspectos	Aspectos	Aspectos
		laborales	Laborales	laborales
		Buenos	Regular	Malo
1.0	Excavación de zanja en TN de 0.60mx 1.00m	90.72%	85.04%	81.89%
2.0	Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, c-10, DN 160 mm (6")	76.91%	68.67%	60.00%
3.0	Concreto f'c=210 kg/cm2 s/mezcladora, en zapatas	85.59%	79.16%	-
4.0	Tarrajeo en exteriores, mez. C: A 1:4, e=1.5 cm, para columnas	89.76%	78.69%	73.44%

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia de rendimientos de mano de obra influenciados por condiciones de aspectos laborales.

La tabla anterior muestra la influencia de aspectos laborales en el rendimiento de mano de obra, considerando condiciones buenas, regulares y factores negativos. Los resultados muestran para cada actividad ejecutada, un porcentaje de eficiencia alcanzado, respecto a lo planificado. Además, se muestra que, la eficiencia promedio alcanzado considerando los aspectos laborales, el rendimiento influenciado por condiciones buenas, alcanzó un 85.75%, frente a un 71.78% en condiciones desfavorables (Ver detalle en anexo N° 05).

Figura 11

Eficiencia general con condiciones de aspectos laborales



Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia general de rendimientos en comparación con lo planificado.

b. Clima y Actividad

Tabla 9

Eficiencia de rendimiento con influencia de clima y actividad

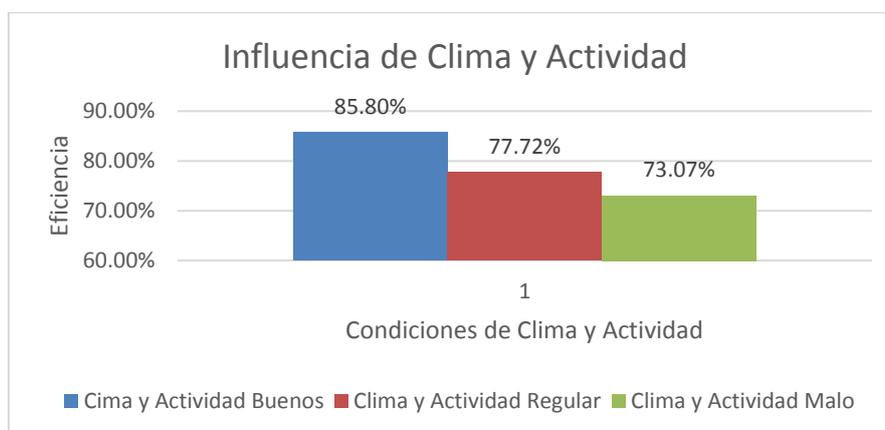
Ítem	Partida	Clima y Actividad	Clima y Actividad	Clima y Actividad
		Buenos	Regular	Malo
1.0	Excavación de zanja en TN de 0.60mx 1.00m	90.77%	86.91%	77.50%
2.0	Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, c-10, DN 160 mm (6")	77.10%	65.00%	63.33%
3.0	Concreto f'c=210 kg/cm2 s/mezcladora, en zapatas	85.59%	80.29%	78.02%
4.0	Tarrajeo en exteriores, mez. C: A 1:4, e=1.5 cm, para columnas	89.76%	78.69%	73.44%

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia de rendimiento de mano de obra con influencia de clima y actividad.

En la tabla anterior, se presentan los resultados de rendimiento de mano de obra, influenciado por condiciones de clima y actividad. Los resultados muestran el porcentaje de eficiencia de rendimiento alcanzado, en comparación al planificado; además, los resultados muestran la influencia de la variación de condiciones en el avance y la eficiencia de ejecución. En promedio general, los trabajos bajo condiciones de clima favorables y actividad de baja dificultad, alcanzaron un 85.80% de eficiencia, frente a un 73.07% en condiciones desfavorables (ver detalle en anexo N° 05).

Figura 12

Eficiencia general de rendimiento con variación clima y actividad



Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia general de rendimiento con variación de condiciones de clima y actividad.

c. Calidad y Experiencia de Supervisión

Tabla 10

Eficiencia de rendimiento de mano de obra con variación en calidad y supervisión

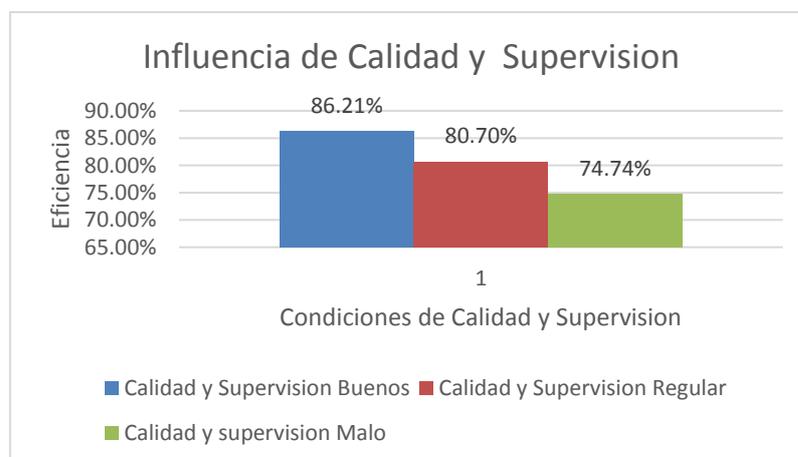
Ítem	Partida	Calidad y Calidad y Calidad y	Supervisión	Supervisión	Supervisión
		Buenos	Regular	Malo	
1.0	Excavación de zanja en TN de 0.60mx 1.00m	87.09%	85.56%	88.14%	
2.0	Suministro e instalación de tubería de agua PVC SP NTP 399.002, c-10, DN 160 mm (6")	81.67%	70.84%	60.00%	
3.0	Concreto f'c=210 kg/cm2 s/mezcladora, en zapatas	84.31%	80.44%	-	
4.0	Tarrajeo en exteriores, mez. C: A 1:4, e=1.5 cm, para columnas	91.80%	85.97%	76.06%	

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia de rendimiento de mano de obra, influenciado por aspectos de calidad y experiencia de supervisión.

La tabla anterior, muestra la eficiencia alcanzada en la ejecución de los trabajos, influenciado con variación de condiciones de calidad y experiencia de supervisión. El rendimiento base considerad, son los valores considerados en el expediente técnico para cada partida. El promedio general alcanzado, considerando la variación de condiciones de calidad y supervisión, se muestra un 86.21% de eficiencia con condiciones buenas, respecto a un 74.74% cuyas condiciones fueron desfavorables (ver detalle en anexo N° 05).

Figura 13

Eficiencia general con condiciones de calidad y experiencia de supervisión



Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP. Se muestra la eficiencia general de rendimiento con influencia de calidad y experiencia de supervisión.

5.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.2.1 Rendimiento de mano de obra

Los resultados obtenidos muestran que el rendimiento promedio de mano de obra para la partida de Excavación de zanja en TN fue de 3.00m/día, representando una eficiencia del 85.71%, en referencia a lo planificado. Por consiguiente, la partida de instalación de tuberías PVC DN 160mm, tuvo un rendimiento promedio de 215.80m/día, cuya eficiencia representa el 71.93%, en referencia a lo planificado. Por su parte, la partida Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, presento un rendimiento calculado promedio de 8.20 m³/día, con una eficiencia del 82.00%. Finalmente, la partida de tarrajeo en exteriores de columnas, tuvo un rendimiento promedio de 8.5, representando un 85.00% de eficiencia respecto a lo planificado. Los resultados obtenidos muestran que hubo una variación de rendimientos en referencia al expediente técnico, dichas variaciones están afectadas por las condiciones en las que se desarrollaron las actividades. Es decir, la eficiencia promedio de ejecución de actividades alcanzó un 81.16%, esto significa que se tiene una variación del 18.84%, lo que influye en el presupuesto de ejecución (ver detalle en anexo N° 05).

5.2.2 Presupuesto de ejecución

Los resultados del rendimiento de mano de obra calculados, han servido también para la elaboración del presupuesto, y poder realizar la comparación respecto a lo planificado para la ejecución de dichas actividades. De la comparación realizada, se muestra que: el costo de mano de obra, alcanzó una variación de S/ 16,260.81 soles, respecto a lo planificado, lo que representa un 17.42% adicional al presupuesto planificado; el costo directo, obtuvo una variación de S/ 16,783.06 soles, lo que representa un 12.24% adicional a lo planificado; finalmente, el presupuesto total para la ejecución de dichas partidas, alcanzó una variación de S/ 22,522.86 soles, reflejando un 12.24% de incremento en referencia al expediente. Consecuentemente, los resultados muestran que los rendimientos de mano de obra, presentan influencia que reflejan la variación en costos de ejecución (Ver detalle en anexo N° 05).

5.2.3 Factores que intervienen en el rendimiento

a. Aspectos Laborales

Los resultados mostraron que existe una influencia de aspectos laborales con variación de condiciones; en la partida de excavaciones, la eficiencia alcanzada con condiciones favorables fue 90.72%, frente a un 81.89% cuyas condiciones fueron desfavorables. Por consiguiente, en la partida de instalación de tuberías, se tuvo una eficiencia de 76.91% en condiciones favorables y un 60.00% en malas condiciones. Asimismo, en la partida de concreto $f'c=210$ kg/cm² en zapatas, se alcanzó una eficiencia de 85.59%, en buenas condiciones, en referencia a condiciones regulares, en las que se alcanzó un 79.16%, por otro lado, en la partida de tarrajeo en exteriores en columnas, las condiciones buenas de aspectos laborales, lograron un 89.76% de eficiencia, respecto a un 73.44, cuyas condiciones fueron desfavorables.

En consecuencia, se muestra que la variación en las condiciones laborales del trabajador, se ve influenciado en los rendimientos. En promedio, las condiciones favorables de aspectos laborales, alcanzaron un 85.75%, y el 71.78% en malas condiciones. Los valores muestran la tendencia de variación de rendimientos y costos a consecuencia de los indicadores laborales en una actividad o proyecto (Ver detalle en anexo N° 05).

b. Condiciones de Clima y Actividad

Los resultados en referencia a condiciones de clima y actividad, reflejan la variación de rendimientos, a consecuencia de cambios en el estado del clima y actividad; en la partida de excavaciones, la eficiencia alcanzada con condiciones favorables de clima, y actividad con baja dificultad, fue 90.77%, frente a un 77.50% cuyas condiciones fueron desfavorables. Por consiguiente, en la partida de instalación de tuberías, se tuvo una eficiencia de 77.10% en condiciones favorables y un 63.33% en malas condiciones. Asimismo, en la partida de concreto $f'c = 210$ kg/cm² en zapatas, se alcanzó una eficiencia de 85.59%, en buenas condiciones, en referencia a condiciones malas, en las que se alcanzó un 78.02%. por otro lado, en la partida de tarrajeo en exteriores en columnas, las condiciones buenas clima y baja dificultad en actividades, lograron un 89.76% de eficiencia, respecto a un 73.44, cuyas condiciones fueron desfavorables.

En este sentido, se muestra que la variación en las condiciones del clima y actividad, en las que se desarrollan las actividades, afecta los rendimientos. En promedio,

las condiciones favorables de clima y actividad, alcanzaron un 85.80%, y el 73.07% en malas condiciones. Los valores muestran la tendencia de variación de rendimientos y costos a consecuencia de los indicadores del tiempo y las condiciones para ejecutar una tarea, una actividad o proyecto (ver detalle en anexo N° 05).

c. Condiciones de calidad y experiencia de supervisión

Los rendimientos de mano de obra, evaluado bajo condiciones variables de calidad y experiencia de supervisión, presentan una variación, a consecuencia de cambios en las condiciones de seguimiento y control, en la calidad y experiencia y la instrucción de las tareas, asimismo, en la gestión de calidad; en la partida de excavaciones, la eficiencia alcanzada con un buen seguimiento y control e instrucción de actividades, fue 87.07%, frente a un 88.014% cuyas condiciones fueron desfavorables. Por consiguiente, en la partida de instalación de tuberías, se tuvo una eficiencia de 81.67% en condiciones favorables y un 60.00% en malas condiciones. Asimismo, en la partida de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en zapatas, se alcanzó una eficiencia de 84.31%, en buenas condiciones, en referencia a condiciones regulares, en las que se obtuvo un 80.44%, por otro lado, en la partida de tarrajeo en exteriores en columnas, las condiciones óptimas de calidad y supervisión, lograron un 91.80% de eficiencia, respecto a un 76.06%, cuyas condiciones fueron desfavorables.

De acuerdo a ello, se muestra que la variación en las condiciones de calidad y experiencia de supervisión, en las que se desarrollan las actividades, afecta los rendimientos. En promedio, las condiciones favorables de calidad y experiencia de supervisión, alcanzaron un 86.21%, frente al 74.74% en malas condiciones. Los valores muestran la tendencia de variación de rendimientos y costos a consecuencia de los indicadores de supervisión y la experiencia para realizar el seguimiento y control en las actividades.

En general, se muestran variaciones en los rendimientos de mano de obra, con la influencia de los factores que intervienen; sin embargo, los factores por separado, no representa ser determinante de manera aislada, sino que interactúan conjuntamente. Es decir, que el rendimiento está afectado por todos los factores de manera conjunta; esto representa que se puede tener una excelente supervisión o los aspectos laborales pueden tener condiciones buenas, pero si el clima es desfavorable, esto tendrá una incidencia

significativa en el rendimiento y eficiencia; del mismo modo sucede con los demás factores (Ver detalles en anexo N° 05).

6 Aportes más Destacables a la Empresa Constructora

Durante la ejecución del proyecto reparación de la línea de conducción y puente para tuberías; en el sistema de abastecimiento de agua de las localidades de Shamboyacu, Paucar y Alfonso Ugarte, distrito de Shamboyacu, Picota, San Martín, hubo una participación durante todo el proceso constructivo, cuyos aportes más destacados a la empresa son:

6.1 Desarrollo Profesional

Durante el ejercicio profesional, se adquirió y desarrolló Conocimientos prácticos y Teóricos en los siguientes temas:

- Valorización y liquidación de obras públicas.
- Ley de contrataciones del estado.
- Sistemas de agua potable.
- Reglamento Nacional de edificaciones (RNE).
- Sistemas de abastecimiento de agua potable.
- Metrados, costos y presupuestos de obras.
- Control de calidad de materiales.
- Estudios topográficos.
- Estructuras de concreto armado para pases aéreos de tubería de agua.

6.2 Resultado de las Actividades Laborales

Como resultado del desarrollo laboral, los resultados obtenidos fueron:

- Cumplir con el **desarrollo profesional y alcance de la meta de obtener un título profesional en ingeniería civil**, gracias al apoyo de la gerencia de la empresa por el apoyo y oportunidad laboral.
- Alcanzar un **mejor servicio de abastecimiento de agua**, a través del cumplimiento de los objetivos del proyecto, a favor de la población.
- **Mejorar el clima laboral**, a través de trabajo colaborativo, rotatorio y equipos de trabajo, además los incentivos del personal.
- **Mejorar el control del personal en campo**, a través de la organización y seguimiento del personal, control de rendimientos de trabajos ejecutados.
- **Mejorar la calidad en el proyecto**, mediante el control y cumplimiento de estándares de calidad de los materiales y procesos para la obtención de resultados.

- **Mejora continua de procesos**, a través de la evaluación de los componentes, implementación y alcance de metas relacionadas al proyecto, para garantizar un servicio de calidad.

6.3 Logros Alcanzados

Logros más destacables que se alcanzaron:

- Participación constante en la ejecución del proyecto de agua potable, análisis de procesos.
- Mejora de conocimientos en valorización y liquidación de obras públicas, y presentación de informes mensuales.
- Mejora de conocimientos en sistemas de agua potable por gravedad, consideraciones generales necesarias y obras involucradas en los sistemas.
- Mejora de conocimientos en la elaboración de presupuestos de obra, análisis unitarios y rendimientos de mano de obra en proyectos de agua potable.
- Conocimientos en contrataciones de obras públicas y consideraciones legales necesarias en la ejecución de obras.
- Conocimiento para realizar el control de calidad de materiales, equipos y/o productos.
- Mejora continua en la realización de charlas de seguridad y salud e el trabajo, incentivos, seguimiento y control del personal.

7 CONCLUSIONES

En la presente investigación se determinó la relación entre rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023. Según el autor Mahecha (2010) indica que el rendimiento de mano de obra es un elemento fundamental y determinante en el costo y planificación de un proyecto, e incide en el control del mismo, sin embargo, existe incertidumbre, porque no se consideran valores reales en la formulación de expedientes, afectando el presupuesto. Por su parte Mallqui, (2021) determinó el rendimiento de la mano de obra para las actividades de movimiento de tierras, cimiento corrido, muros y tabiques de albañilería en la construcción del cerco perimétrico del ambiente deportivo en Paucartambo, Pasco. De esta manera, establece que los principales agentes que intervienen en el rendimiento de mano de obra están sujetas a factores de clima, además, muestra que los resultados más eficientes y destacables alcanzaron alrededor del 80%, encontrándose en un rango aceptable, pero dejando la probabilidad de afectar la ejecución de la obra por alteración del presupuesto. Por lo tanto, se concluyó que los rendimientos de mano de obra inciden de manera directa en el presupuesto de ejecución. Dentro de las partidas analizadas, se encontró en promedio que la eficiencia de ejecución alcanzó un 81.16% frente a lo programado, representando una variación de costo del 18.84%. De esta manera, se obtuvo una variación de costo de mano de obra respecto al expediente técnico de 17.42%; y una variación en el presupuesto total para las partidas de 12.24%, lo que influye en la variación de costos de ejecución.

Además, se determinó la relación entre la dimensión aspectos laborales del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023. Para Salazar y Ospina, (2019) el clima laboral desarrollado en un ambiente de trabajo, es una situación humana y física en el que se desenvuelven las tareas planificadas, influyendo de algún modo en la satisfacción del personal obrero, y por ende inciden en la producción de una entidad, además, en el factor humano se desarrollan una serie de condiciones, para mejorar el desempeño. En consecuencia, Macedo, (2020) determinó la correspondencia entre la gestión de talento humano y el rendimiento laboral en el desarrollo de proyectos en EDICAS S.A.C. De acuerdo a ello, se estableció que la gestión de la capacidad humana y la productividad, están relacionados, encontrándose una tendencia de mejora

en cuanto a rendimientos, cuando las condiciones laborales se incrementan. En este sentido, se concluyó que cuando mejoran las condiciones laborales (relaciones laborales, seguridad, satisfacción del personal, otros) en las que está involucrado un trabajador o una cuadrilla, se incrementa la tendencia de productividad y rendimiento; por ende, involucra en la variación de costos para la ejecución de una actividad.

Por otro lado, se determinó la relación entre la dimensión clima y actividad del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023. Según los autores Bautista y Romero, (2019) establecen que el clima es un componente en la cual ocurren los fenómenos climatológicos (temperatura, estado del tiempo u otros), las cuales influyen en el desempeño del trabajador, asimismo, pueden generar estados críticos del terreno, condicionando el desarrollo de actividades. Por otro lado, Carvajal y Muñoz, (2020) analizaron las causas del incumplimiento en la programación de obras civiles referente a dos municipios en Colombia, a fin de poder determinar estrategias para reducir su impacto. En referencia a ello, establecieron que existen gran variedad de factores que pueden influir en el desarrollo de proyectos; los factores climáticos además de afectar los rendimientos de ejecución de una actividad, pueden condicionar el terreno donde se ejecutan las obras, así como afectar los accesos para el traslado de materiales y por ende afectan directamente el éxito de un proyecto (intervienen en la programación y costos de una obra, así como en la entrega a tiempo). En consecuencia, se concluyó que las condiciones climáticas y de actividad, son los factores más incidentes en la variación de rendimientos, en este sentido, se alcanzó una eficiencia de rendimiento del 85.80%, cuyas condiciones fueron favorables, y en referencia a condiciones desfavorables, en las cuales se alcanzó una eficiencia del 73.07%. Esto representa también una afectación directa al presupuesto de ejecución de obra.

Determinar la relación entre la dimensión calidad y experiencia de supervisión del rendimiento de mano de obra y la variación de costos de ejecución de un proyecto de agua potable, Shamboyacu, provincia de Picota, departamento San Martín, 2023. Asimismo, el autor Suarez, (2019) indicó que cuando se habla de supervisión de actividades, se refiere a la acción o mecanismos adoptadas durante los procesos para conseguir un producto, indicó, además, que la experiencia y calidad de supervisión se basa en tener

claro los procesos, estrategias o criterios de aceptación para realizar el monitoreo constante en el camino del cumplimiento de un plan programado y planificado. Por su parte, Roa y Carrillo (2020) analizaron el rendimiento de la mano de obra concerniente a actividades de acabados en obras de construcción en Bucaramanga; en tal sentido, establecen que, si bien los resultados obtenidos muestran rendimientos positivos en cuanto a los programados, la calidad y experiencia de supervisión, forma parte de factores influyentes en la modificación de costos de un proyecto, y por ende inciden en la calidad del producto. Finalmente, se concluyó que, de los resultados obtenidos, la calidad y experiencia de supervisión afectan al presupuesto y a la calidad del producto, así como a los rendimientos, pero que también están ligados a otros factores que son determinantes en el rendimiento del personal.

8 RECOMENDACIONES

Como se ha visto anteriormente, existe una gran variación en costos planificados y ejecutados, el rendimiento de mano de obra forma parte de un componente clave en el análisis unitario de costos, por ende, refleja su influencia directa en el presupuesto. Es recomendable considerar valores de rendimiento, que estén ajustados a la realidad donde se involucra el proyecto, y analizar las estrategias para mejorar la productividad, de este modo, alcanzar mejor calidad de un producto, así como lograr mejores beneficios tanto para entidades públicas y privadas.

Es recomendable que la gestión de talento humano sea considerada como parte de la ejecución del proyecto, es decir, se debe realizar el seguimiento de las condiciones en las que se desarrollan las actividades, buscando incrementar la productividad a través de estrategias relacionadas al potencial humano cuando los objetivos del personal o de una cuadrilla estén alineados a los alcances de una empresa, así será más fácil alcanzar la meta planificada.

Es recomendable que, desde la planificación de un proyecto, se tengan en consideración los aspectos climáticos y condiciones en las que se desarrollan las actividades o ejecución de tareas específicas, dichos aspectos deben incluirse como parte del análisis de rendimiento de una cuadrilla; en este sentido, el resultado de la planificación respecto a los costos de ejecución, no sufrirán variaciones considerables que puedan afectar a la empresa y a la calidad del producto. Por otro lado, se deben adoptar mecanismos que permitan reducir impactos por condiciones desfavorables de clima y actividades, los cuales deben formar parte de la planificación del proyecto.

Si bien, la variación de costos de ejecución está relacionado a los rendimientos de mano de obra, la calidad y experiencia de supervisión aporta en el mejoramiento de rendimientos a través de seguimiento constante, las instrucciones y el seguimiento de la calidad, por ello, es recomendable que se tengan en cuenta como parte de la selección y calidad del personal que cumplan este rol en la empresa, de ello también dependerá no solo la mejora continua de rendimientos, sino el aseguramiento de la calidad y reducción de riesgos laborales por incumplimiento de medidas necesarias en cada actividad.

10. REFERENCIAS

- Aliaga, Z. J. C. (2019). *Análisis del rendimiento de mano de obra en el proyecto de sistema de captación de agua potable en el anexo de cruz de mayo del distrito de Andamarca, provincia de Concepción – Región Junín* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana del Centro].
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3336187>
- Arellano, C.O. E. (2021). *Costos por actividad en la Universidad Nacional de Chimborazo 2015 – 2016* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16212?show=full>
- Baena, P. G. M. E. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Banegas, S. W. S. (2018). *Influencia del Clima Frio a 4200 Msnm en el Proceso Constructivo de la Zapata de una Torre Autosoportada Chungara Arequipa* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes].
<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/529>
- Bautista, C.C. A., & Romero Guevara, A. F. (2019). *Evaluación y elaboración de tablas de rendimientos de obra en proyectos de construcción* [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia].
<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3735?locale=es>
- Behar, R. D. S. (2008). *Metodología de la investigación* (A. Rubeira). Shalom 2008.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación*. Pearson Educación.
- Botero, B.L. F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT*, 38(128), 9-21.
- Brenes, S.J. O. (2014). *Análisis de rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A.* [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6728>
- Brescia, N. L. (2014). *Efecto de los factores significativos que alteran el item mano de obra en el costo de un proyecto de edificación* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130310>
- Bringas, G. K. S. (2022). *Una aproximación al costo en proyectos estructurales de vivienda* [Tesis de maestría, Universidad de Sonora].
<http://repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/7027>

- Calderón, M. R. H. (1995). El control de costos y sus ventajas en una empresa constructora. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 3, 73-78. <https://doi.org/10.18359/rcin.1569>
- Caminos, M. J. C. (2012). “*Análisis de rendimientos y diseño de un modelo de cálculo para el control de la mano de obra en proyectos de agua potable*” [Tesis de pregrado, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2012]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/510>
- Cantú, A., Peirone, P., & López, M. (2018). *Análisis de los factores que afectan la productividad de obras civiles*. Ponencia Mendoza, Mendoza. <http://siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar/10948>
- Carvajal, M.Y., & Muñoz, A. K. J. (2020). *Análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos municipios de Colombia y definición de estrategias para mitigarlas* [Tesis de post grado, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. <http://repositorio.ufpso.edu.co/jspui/handle/123456789/2454>
- Celis, P. J. K. (2019). *Gestión de costos de obra en la construcción del edificio multifamiliar Índigo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. <https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/18719>
- Cevallos, V.A. F., Polo, L.E. F., Salgado, CH.D. J., & Orbea, V.M. S. (2017). *Métodos y técnicas de investigación*. Ediciones Grupo Compás.
- Condori, C.G. G. (2022). *Componentes de inspección de mano de obra y efectividad en realización de obras públicas de la Municipalidad de Cieneguilla, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78265>
- Coronel, O. E., Quezada, O. J., & Gárate, R. P. C. (2022). Análisis de factores que afectan el rendimiento de mano de obra en instalaciones eléctricas. *Polo del Conocimiento*, 7(10), Art. 10. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i10.4796>
- Cortés, C. M. E., & Iglesias, L. M. (2005). *Generalidades sobre metodología de la investigación*. Universidad Autónoma del Carmen.
- Cosar, C. C. P. (2018). *Propuesta de Diseño de un Sistema de Costos para determinar el Costo de Producción del Frijol de Palo Enlatado en la Empresa Agroindustrial Alpes Chiclayo S.A.C.* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2202>

- Cruz, M.V., & Rosa, P. (2007). Modelo de Planificación Basado en Construcción Ajustada para Obras de Corta Duración. *Información tecnológica*, 18(1), 107-118. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642007000100015>
- Cuenca, C. M. J. (2022). *Metodología para la elaboración de presupuesto de instalaciones eléctricas en baja tensión mediante precios unitarios del edificio de viviendas Barcelona* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18872>
- Díaz, M.J. E., & Porras, M. D. A. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto Torres de la 26-Bogotá)* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/items/ed4e8ee1-4869-4d4b-8b47-a88b0d244de5>
- García, C. J. (2008). *Contabilidad de costos* (Tercera edición). McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. de C.V. https://www.academia.edu/38465635/Contabilidad_de_costos_4a_ed_Colin_J_2013_McGraw_Hill_pdf
- García, C. I. (2021). *Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico por administración directa, en zonas rurales del distrito de Shamboyacu – Picota – San Martín* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1186>
- Gomel, Q.A. J. (2021). *Análisis y formulación comparativa de rendimientos en la construcción de edificios multifamiliares en el distrito de Tacna* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1877>
- Hanzen, D. R., & Mowen, M. M. (2007). *Administración de costos contabilidad y control* (5ta edición). Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. https://www.academia.edu/36878476/Administraci%C3%B3n_de_costos_5ed_Don_R_Hansen_y_Maryanne_M_Mowen
- Hernández, S.R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2008). *Metodología de la investigación* (4a ed.). McGraw-Hill.
- Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). *The Motivation to Work*.

- Hinestroza, C. O. J. (2014). *Implementación de las condiciones climáticas en los proyectos de construcción de obras civiles a través del software BrickControl (Caso de Estudio Torre Muratto)* [Tesis de pregrado, Universidad de Medellín]. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/2207?show=full&locale-attribute=en>
- Huaquisto, C. S. (2016). Análisis de eficiencia en proyectos de inversión Pública: Un estudio de caso en proyectos ejecutados por Administración directa. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 18(1), 61-68.
- Hugo, Q. K. Y. (2021). *Determinación del rendimiento de la mano de obra en la construcción de un puesto de control y vigilancia, Rioja, 2018* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1269>
- Lascano, I. M. A. (2015). *Rendimiento de mano de obra de los principales rubros: Comprobación real en el sitio de obra.* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3571>
- Loarte, P. J. G. (2016). *Propuesta de modelo de regresión lineal considerando la influencia de los factores de afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra en edificaciones de concreto armado con sistemas aporricados o duales en la zona urbana de Huánuco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/2189>
- Lozano, S.S., Patiño, G. I., Gómez, C.A., y Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*, 14(27), 117-151. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.14.27.6>
- Macedo, M. J. (2020). *Relación entre la gestión de Recursos Humanos y el desempeño laboral en la ejecución de proyectos en EDICAS S.A.C.* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/45228>
- Mahecha, G. L. C. (2010). *Análisis comparativo del rendimiento de la mano de obra en la construcción de un edificio* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Javeriana]. <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/7161>
- Mallqui, G.K. (2021). *Evaluación de rendimientos de mano de obra en las partidas de movimiento de tierras, cimientos corridos, muros y tabiques de albañilería en la*

- construcción del Cerco Perimétrico de la Infraestructura Deportiva del Estadio Municipal, Distrito de Paucartambo – Pasco – 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6868>
- Mejía, G.G. (2017). *Evaluación de rendimiento de mano de obra en la construcción de locales multiusos en el distrito de Chota* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1016>
- Mondragón, A. P. (2017). *Evaluación de los rendimientos de mano de obra en la pavimentación del jiron Miguel Grau, sector Fila Alta, provincia Jaén—Cajamarca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1065>
- Muñoz, B.M., Espinoza, T. R., Zúñiga, S.X. L., Guerrero, R.A. W., & Campos, R. H. F. (2017). Contabilidad de Costos para la Gestión Administrativa. En *Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro*. Universidad Estatal de Milagro. <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/3847>
- Ortiz de Orue, M. J. F. (2019). *Aplicación de los fundamentos de la guía del PMBOK, áreas de conocimientos de gestión de recursos humanos y comunicaciones en proyectos de edificaciones en la ciudad del Cusco, caso práctico Residencial Hispania, 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/4568>
- Padilla, B.A. A. (2016). *Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR* [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6732>
- Palomo, V.M. T. (2013). *Liderazgo y motivación de equipos de trabajo* (octava edición). ESIC Editorial. https://www.academia.edu/29817781/Liderazgo_y_motivacion_de_equipos_de_trabajo
- Percca, P.R. (2020). *Implementación del outplacement para la desvinculación masiva del personal operario no calificado en una empresa de productos de consumo masivo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11672>

- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (séptima edición). https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok?sc_camp=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D
- Reátegui, T.E., & Sinti, R. B. P. (2019). *La influencia de la mano de obra en los costos de los proyectos viales urbano caso: Mejoramiento de la infraestructura vial urbana del Centro Poblado de Alfonso Ugarte – 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/868>
Rendimiento y Productividad de la Mano de Obra.pdf. (s. f.).
- Rincón, C. A. (2011). Indicadores de costos. *Libre Empresa*, 8(1), 109-141.
- Riquelme, B.F. J. (2008). *Estudio de los Principales Defectos de Ejecución en una Obra. Calculo de Costos*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103086>
- Roa, S. L. J., & Carrillo, CH.D. (2020). *Análisis del rendimiento de la mano de obra para actividades de acabados en proyectos de construcción en Bucaramanga* [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21302>
- Rodríguez, M.F. (2004). *Método para una adecuada supervisión de obra en los procesos constructivos* [Tesis de maestría]. Instituto Tecnológico de la Construcción AC.
- Rubén, C. A. (1996). La planificación de los costos y su análisis en las instituciones de información. Algunas definiciones preliminares. *ACIMED*, 4(2), 36-42.
- Salazar, M. L., & Ospina, N. Y. (2019). Satisfacción laboral y desempeño. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 6(1). <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9384>
- Salto, V.G. (1990). *Elaboración de costos y presupuestos para obras de ingeniería y su control durante la ejecución* [Trabajo de investigación individual, Instituto de Altos Estudios Nacionales]. <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/4253>
- Sánchez, C.H., Reyes, R.C., & Mejía, S.K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1480>
- Sanguino, C. L. F., & Cárdenas, T. A. (2018). *Análisis de los factores que influyen sobre el rendimiento de la mano de obra en construcciones verticales en el municipio*

- de Ocaña norte de Santander* [Trabajo de grado, Universidad Francisco de Paula Santander]. <http://repositorio.ufps.edu.co/jspui/handle/123456789/1091>
- Sernaque, G.J. J. (2021). *Evaluación de la productividad y el rendimiento de la mano de obra en la ejecución del proyecto: Construcción de alcantarillas en la provincia de Rioja - San Martín, 2020* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1303>
- Siesquen, CH.G. (2019). *Análisis de gestión de costos, tiempo y calidad del Ponton del Km 21+954.00 de la carretera Chongoyape- Cochabamba –Cajamarca; tramo: Chongoyape - Llama” (Código Ic-2014-001)* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4093>
- Soliz, B. I. (2013). *Costos indirectos en la construcción* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://repositorio.unam.mx>
- Suarez, G.W. P. (2019). *El control interno y el nivel de cumplimiento legal en la ejecución de obras por administración directa en el Gobierno Regional de Huánuco—2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4669>
- Tabraj, A.B., & Herrera, S.J. (2019). *Estudio del rendimiento de la mano aplicando el BIM en las partidas de concreto armado en la obra Hospital Regional Hermilio Valdizan Nivel III-1* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4523>
- Tarrillo, I.O. (2022). *Evaluación de rendimientos y productividad de la mano de obra en obras de saneamiento rural en el distrito de Chota—Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4640>
- Tinoco, L.C. M., & Espinoza, O. R. E. (2022). *Evaluación de Rendimientos de Mano de Obra en las Principales Partidas de las Construcciones Informales en el Sector Los Aromos de la Ciudad de Jaen* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. <http://localhost/jspui/handle/UNJ/444>
- Villalba, C. I. C., Liberio, R. V. N., Zambrano, C. M. N., & González, E. A. P. (2021). Gestión y costos de producción: Balances y perspectivas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(1), 302-314.

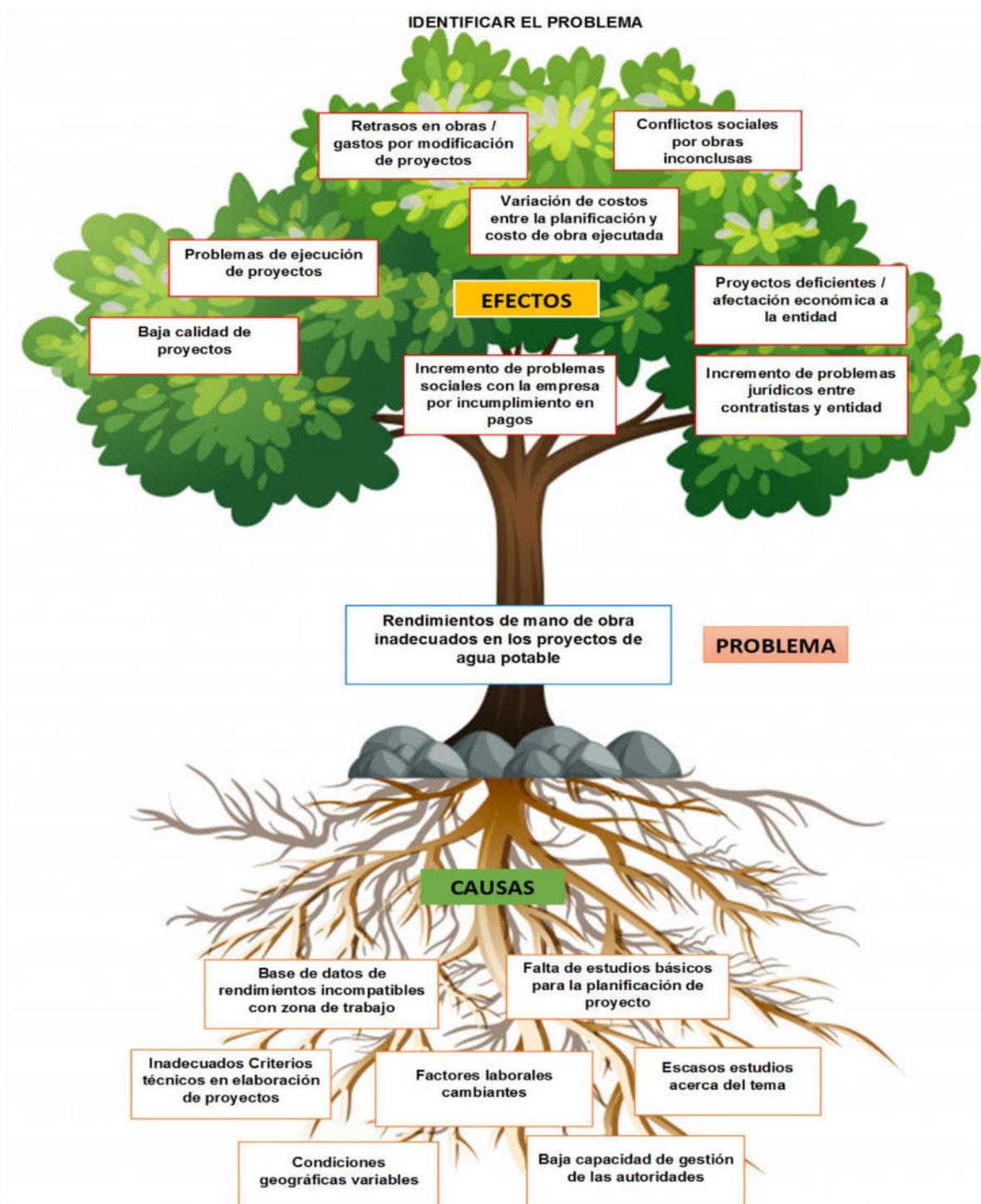
Villalba, G.K. J., & Rodríguez, J.A. C. (2012). *Manejo y control de costos proyecto carpa 750 compañía Aeroimpacto SAS* [Tesis de pregrado, Universidad Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/2566>

9 Anexos

Anexo N° 01: Árbol de problemas

Figura 14

Árbol de problemas



Nota. En la figura se muestra el árbol de problemas analizado en que se encuentran las causas y consecuencias de los inadecuados rendimientos de mano de obra.

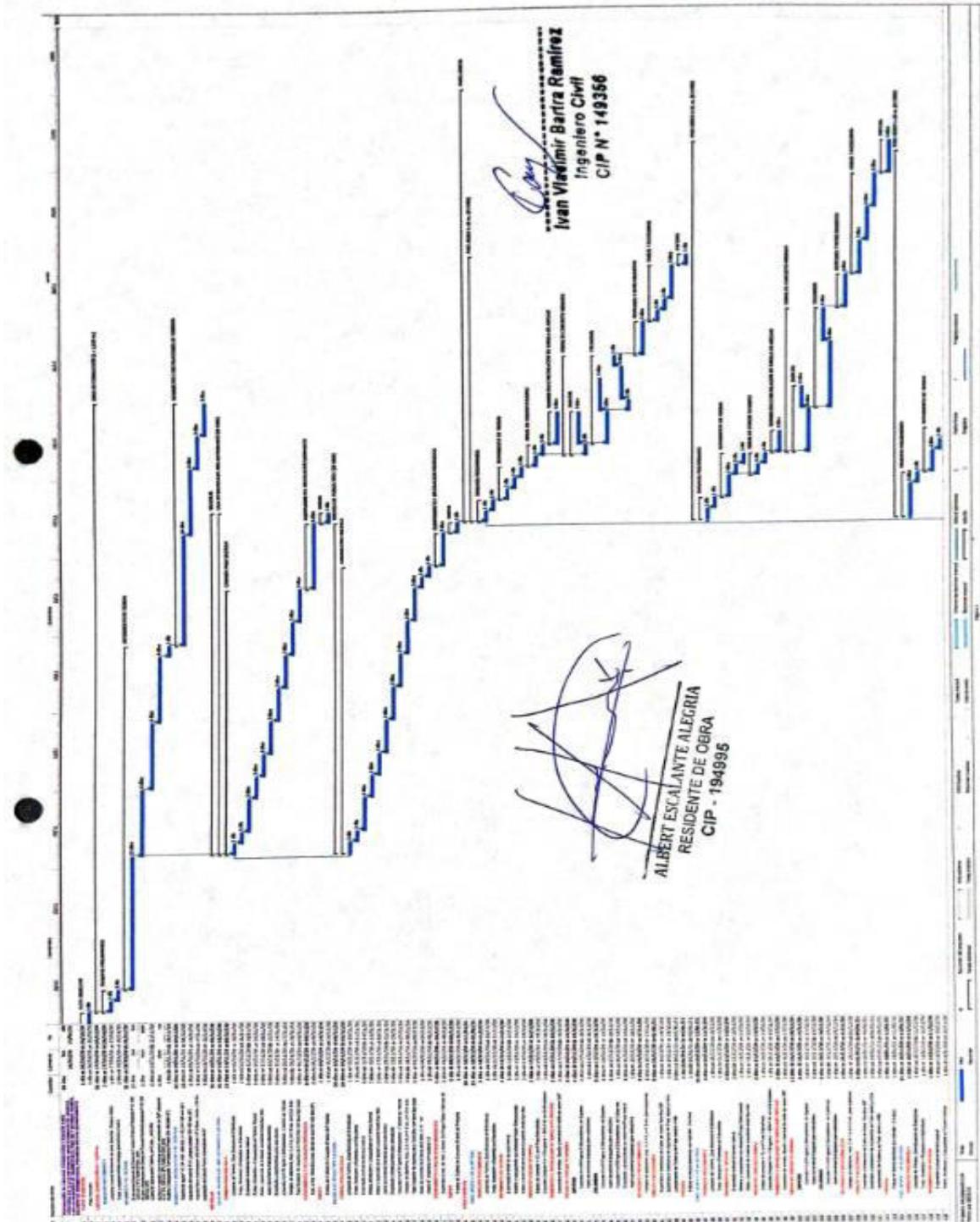
Nota 2: La figura muestra las actividades planificadas en el expediente técnico.

Nota 3: Los círculos de color rojo, representan las partidas seleccionadas para el presente estudio.

Anexo N° 03: Cronograma planificado de ejecución.

Figura 16

Cronograma de ejecución de obra P-1

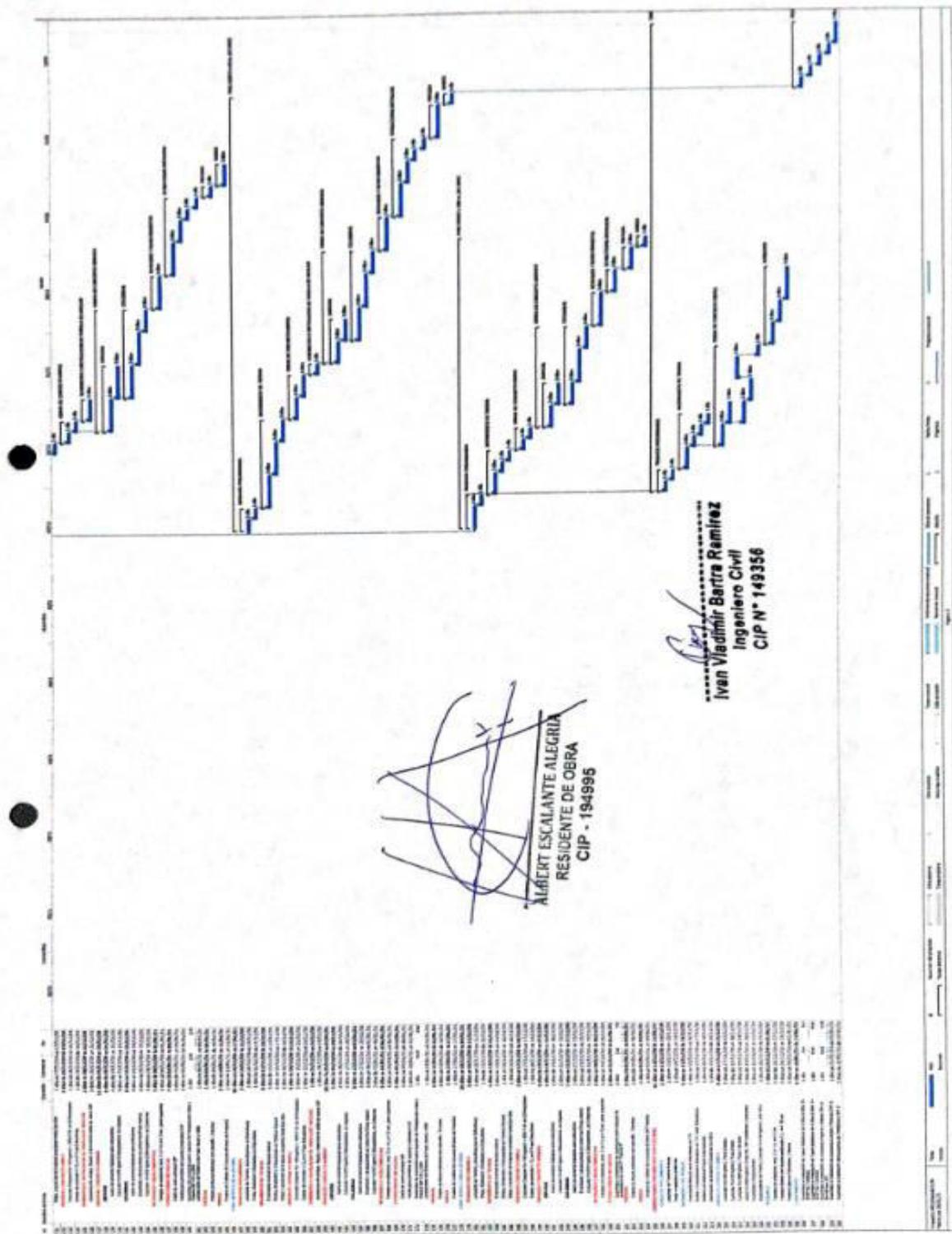


Nota. Tomado de información de ejecución de obra (Empresa ECO GROUP S.A.C).

Nota 2: La figura representa la planificación de obra durante la ejecución.

Figura 17

Cronograma de ejecución de obra P-2



Nota. Tomado de información de ejecución de obra (Empresa ECO GROUP S.A.C).

La figura representa la planificación de obra durante la ejecución.

Anexo N° 04: Matriz de operacionalización de la variable Rendimiento de mano de obra

Figura 18

Matriz de Operalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	Definición
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA	ASPECTOS LABORALES	Satisfacción del obrero	Se entiende como las energías positivas que alcanza el trabajador por el cumplimiento o la obtención de algo que considera necesario. Los incentivos ayudan a mejorar la satisfacción.
		Relaciones laborales	Se entiende a la comunicación y relación que tienen los trabajadores en un ambiente laboral.
		Seguridad del trabajador	Es un aspecto laboral que esta relacionado con riesgos en el trabajo, el cual influye en el desarrollo de una actividad.
	CLIMA Y ACTIVIDAD	Clima	Se refiere a las condiciones climatológicas que ocurren en un determinado lugar y que gobiernan según la geografía de un espacio
		Interrupción de actividades	Esta relacionado con la paralización accidental de los trabajos que se realizan, ocurridos por imprevistos repentinos que ocurren y afectan el desarrollo de las actividades.
		Grado de dificultad de actividades	Esta relacionado a la dificultad que existe para concretar un trabajo, esto dependerá de las condiciones del terreno, del riesgo o de la información que se tenga para ejecutar la actividad.
	CALIDAD Y EXPERIENCIA DE SUPERVISIÓN	Seguimiento y control	Se refiere al monitoreo continuo y control de una actividad en los diferentes aspectos, ya sea el cumplimiento, avance y aplicación de protocolos de seguridad necesarios.
		Gestión de calidad	Se refiere a la gestión en la aplicación de métodos, materiales y procesos adecuados para lograr un producto, buscando una mejora continua.
		instrucciones	Se refiere a las indicaciones que se realizan para la ejecución de trabajos, o uso de mecanismos para lograr un objetivo.

Nota. Adaptado en base al análisis de las variables de estudio.

Anexo N° 05: datos procesados en ms Excel.

Figura 19

Selección de partidas para el análisis de rendimientos de mano de obra

A. SELECCIÓN DE PARTIDAS PARA ANÁLISIS

Item	Descripción	Und.	Metro	Preco	Und.	Metro de	Incluida %	Material	Equipo	P Total
				U.		Obra				
01	FLETE TERRESTRE									6,00
01.01	FLETE TERRESTRE	gb	1,00	50,000.00				50,000.00		50,000.00
02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN (L=1,020 m.)					41,148.26				3,044.93
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					2,210.32	1.11%	499.80	284.99	2,095.11
02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO	m	1,020.00	0.41	403.41		0.20%		12.54	413.20
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	1,020.00	2.53	1,806.91		0.91%	499.80	272.75	2,580.60
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					100,240.62	50.47%	4,977.60	3,000.75	100,232.87
02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60mX 1.00m	m	1,020.00	66.66	66,025.22		43.31%		2,580.30	68,597.20
02.02.02	REFIN E NIVELACION ZANJA A=0.60m.TN	m	1,020.00	1.52	1,508.44		0.70%		43.29	1,590.40
02.02.03	CAMA DE ARENA GRUESA A=0.10m@ 60m	m	1,020.00	7.91	3,010.85		1.52%	4,977.60	89.96	8,064.20
02.02.04	RELLENO PROTECTOR CON MATERIAL PROPIO ZARANDADO DE 10" F.TUBERIA PVC DN 160 MM (6"), HASTA 0.30M PROF.	m	1,020.00	5.74	3,690.63		2.37%		170.44	3,834.80
02.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO DN 160 MM (6")	m	1,020.00	4.06	4,016.45		2.02%		120.36	4,141.20
02.03	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS					2,442.18	1.23%	35,662.89	73.10	38,178.17
02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SF NTP 399.902, C-10, DN 160 MM (6")	m	1,000.00	36.47	2,412.58		1.21%	33,962.80	72.30	36,470.00
02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PIERRO GALVANIZADO ISO-65 SERIE 16" T ELEM. UNION	m	20.00	83.52	29.60		0.01%	1,600.00	0.89	1,710.40
04.04	FASE AEREO L=45 m. (03 UND)					16,700.21	8.41%	33,015.89	682.32	50,398.42
04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
04.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO, ZONA BOSCOVA EN ESTRUCTURAS	m2	68.40	1.22	80.76		0.04%		2.42	83.45
04.04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	34.20	3.61	90.65		0.05%	19.15	13.66	123.46
04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
04.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	17.12	65.36	1,088.51		0.55%		32.59	1,110.96
04.04.02.02	REFIN E NIVELACION Y COMPACTADO EN TERRENO NORMAL	m2	34.20	3.28	84.19		0.04%		28.17	112.18
04.04.02.03	RETRO Y ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DP>50M	m3	22.26	44.01	981.29		0.44%		28.54	979.66
04.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE									
04.04.03.01	SOLADO DE CONCRETO (1:12, E=4") PARA ESTRUCTURAS	m2	20.70	35.77	231.31		0.12%	801.28	6.94	740.44
04.04.03.02	CONCRETO CICLOPEO FC= 175 KG/CM2 + 30% F.M. EN S/ MEZCLADORA	m3	20.25	428.13	2,329.04		1.17%	6,270.82	69.67	8,669.63
04.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VARRILLA DE ANCLAJE									
04.04.04.01	ACCESORIOS DE ANCLAJE, FIJACION Y TERMINAL DE CABLE DE ACERO 5/8"	und	3.00	123.64	34.33		0.01%	315.00	1.63	370.92
04.04.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
04.04.05.01	ZAFATAS									
04.04.05.01.01	CONCRETO F C=210 KG/CM2 5 MEZCLADORA, EN ZAFATAS	m3	16.56	564.15	2,720.61		1.37%	6,440.85	180.97	9,343.32
04.04.05.01.02	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	138.24	7.00	432.42		0.22%	522.97	12.98	967.66
04.04.05.02	COLUMNAS									
04.04.05.02.01	CONCRETO F C=210 KG/CM2 5 MEZCLADORA, EN COLUMNAS	m3	6.21	607.96	1,275.29		0.64%	2,415.33	84.84	3,775.43
04.04.05.02.02	ENCOPRADO Y DESENCOPRADO EN COLUMNAS (FASE AEREO)	m2	55.08	75.69	2,493.19		1.26%	1,000.63	74.80	4,169.01
04.04.05.02.03	ACERO DE REFUERZO TRABAJADO PARA ESTRUCTURAS	kg	780.76	7.00	2,442.23		1.23%	2,953.69	73.32	5,465.46
04.04.05.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS									
04.04.05.03.01	TABLAJO EN EXTERIORES, MEZ. C/A 1:4, E=1.5 CM. PARA COLUMNAS	m2	55.08	49.26	2,178.44		1.10%	473.07	65.25	2,713.24
04.04.05.04	ESTRUCTURAS METALICAS									
04.04.05.04.01	CABLE DE ACERO PRINCIPAL 3/8"	m	240.00	17.85				4,284.00		4,284.00
04.04.05.04.02	VARRILLA PARA PÉNDOLAS DE SOPORTE (VERTICALES) 1/4"	m	68.00	16.11	126.91		0.06%	963.90	3.81	1,093.45
04.04.05.04.03	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA SUJECION DE PÉNDOLAS DE CABLE Y TUBERIA 1/2"-1/4 L=20M	und	3.00	594.00				1,782.00		1,782.00
04.04.05.04.04	LANZAMIENTO DEL SISTEMA DE FASE AEREO L=45M	gb	1.00	4,000.00				4,000.00		4,000.00
04.04.05.05	PINTURA									
04.04.05.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE - 2 MANOS	m2	55.00	4.39	126.39		0.06%	112.20	2.53	241.45
04.04.05.06	VARIOS									
04.04.05.06.01	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (ROTURA DE PROBETA)	und	9.00	40.00				360.00		360.00

Nota. Adaptado de expediente técnico de obra. Se muestra la lista de partidas que forman parte del expediente y se resalta 4 de ellas para el análisis.

Figura 20
Control de metrados en campo

B. CONTROL DE METRADOS EJECUTADOS

A. MOVIMIENTO DE TIERRAS / EXCAVACION DE ZANJAS TN 0.60X1.00M

Fecha	# CDR	Op	Of	Pe	Hrs Trab	Metrado long X	Metrado Ancho Y	Metrado Alto Z	Avance/ Cdr (m)	Avance/ día (m)	Rendimiento
Octubre											
27/10/2020	11	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	33.00 m	0.60 m	1.00 m	3	33.00 m	3.00 m/día
28/10/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	37.56 m	0.60 m	1.00 m	3.13	37.56 m	3.13 m/día
29/10/2020	13	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	48.15 m	0.60 m	1.00 m	3.21	48.15 m	3.21 m/día
30/10/2020	13	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	48.15 m	0.60 m	1.00 m	3.21	48.15 m	3.21 m/día
31/10/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	7.5	37.20 m	0.60 m	1.00 m	3.1	37.20 m	3.11 m/día
Noviembre											
02/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	39.00 m	0.60 m	1.00 m	3.25	39.00 m	3.25 m/día
03/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.20 m	0.60 m	1.00 m	3.18	38.20 m	3.18 m/día
04/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.76 m	0.60 m	1.00 m	3.23	38.76 m	3.23 m/día
05/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.16 m	0.60 m	1.00 m	3.18	38.16 m	3.18 m/día
06/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	39.00 m	0.60 m	1.00 m	3.25	39.00 m	3.25 m/día
07/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	39.00 m	0.60 m	1.00 m	3.25	39.00 m	3.25 m/día
09/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	39.00 m	0.60 m	1.00 m	3.25	39.00 m	3.25 m/día
10/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	36.96 m	0.60 m	1.00 m	3.08	36.96 m	3.08 m/día
11/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	36.96 m	0.60 m	1.00 m	3.08	36.96 m	3.08 m/día
12/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	37.55 m	0.60 m	1.00 m	3.13	37.55 m	3.13 m/día
13/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.15 m	0.60 m	1.00 m	3.18	38.15 m	3.18 m/día
14/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.55 m	0.60 m	1.00 m	3.21	38.55 m	3.21 m/día
16/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	37.20 m	0.60 m	1.00 m	3.1	37.20 m	3.10 m/día
17/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	38.05 m	0.60 m	1.00 m	3.17	38.05 m	3.17 m/día
18/11/2020	12	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	35.50 m	0.60 m	1.00 m	2.96	35.50 m	2.96 m/día
19/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	28.50 m	0.60 m	1.00 m	2.85	28.50 m	2.85 m/día
20/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	29.00 m	0.60 m	1.00 m	2.9	29.00 m	2.90 m/día
21/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	28.00 m	0.60 m	1.00 m	2.8	28.00 m	2.80 m/día
23/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	24.00 m	0.60 m	1.00 m	2.4	24.00 m	2.40 m/día
24/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	26.00 m	0.60 m	1.00 m	2.6	26.00 m	2.60 m/día
25/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	25.50 m	0.60 m	1.00 m	2.55	25.50 m	2.55 m/día
26/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	26.40 m	0.60 m	1.00 m	2.64	26.40 m	2.64 m/día
27/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	27.00 m	0.60 m	1.00 m	2.7	27.00 m	2.70 m/día
28/11/2020	10	0.1 Op	1 Of	1 Pe	8	31.50 m	0.60 m	1.00 m	3.15	31.50 m	3.15 m/día

B. INSTALACION DE TUBERIAS PVC C-10 DN 160MM

Fecha	# CDR	Op	Of	Pe	Hrs Trab	Metrado long X	Metrado Ancho Y	Metrado Alto Z	Avance/ Cdr (m)	Avance/ día (m)	Rendimiento
02/11/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	7	180 m			180	180 m	205.71 m/día
03/11/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	1	20 m			20	20 m	160.00 m/día
14/12/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4	90 m			90	90 m	180.00 m/día
15/12/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4	120 m			120	120 m	240.00 m/día
16/12/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4.5	126 m			126	126 m	224.00 m/día
17/12/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4	114 m			114	114 m	228.00 m/día
18/12/2020	1	1 Op	1 Of	3 Pe	2	50 m			50	50 m	200.00 m/día
05/01/2021	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4	125 m			125	125 m	250.00 m/día
07/01/2021	1	1 Op	1 Of	3 Pe	4	115 m			115	115 m	230.00 m/día
08/01/2021	1	1 Op	1 Of	3 Pe	2	60 m			60	60 m	240.00 m/día

C. CONCRETO F'c=210KG/CM2 EN ZAPATAS

Fecha	# CDR	Op	Of	Pe	Hrs Trab	Metrado long X	Metrado Ancho Y	Metrado Alto Z	Avance/ Cdr (m3)	Avance/ día (m3)	Rendimiento
23/11/2020	1	1 Op	1 Of	10 Pe	5	2.30 m	1.50 m	0.80 m	2 und	5.52 m3	8.83 m/día
24/11/2020	1	1 Op	1 Of	10 Pe	2.83	2.30 m	1.50 m	0.80 m	1 und	2.76 m3	7.80 m/día
01/12/2020	1	1 Op	1 Of	10 Pe	2.75	2.30 m	1.50 m	0.80 m	1 und	2.76 m3	8.03 m/día
02/12/2020	1	1 Op	1 Of	10 Pe	5.33	2.30 m	1.50 m	0.80 m	2 und	5.52 m3	8.29 m/día

D. TARRAJEO EN EXTERIORES EN COLUMNAS

Fecha	# CDR	Op	Of	Pe	Hrs Trab	Metrado long X	Metrado Ancho Y	Metrado Alto Z	Avance/ Cdr (m2)	Avance/ día (m2)	Rendimiento
16/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	8	1.80 m		5.10 m	9.18	9.180 m2	9.18 m/día
18/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	8	1.80 m		5.10 m	9.18	9.180 m2	9.18 m/día
19/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	6	1.35 m		5.10 m	6.885	6.885 m2	9.18 m/día
21/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7	1.35 m		5.10 m	6.885	6.885 m2	7.87 m/día
22/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7	1.35 m		5.10 m	6.885	6.885 m2	7.87 m/día
23/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7.5	1.35 m		5.10 m	6.885	6.885 m2	7.34 m/día
24/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	4	0.90 m		5.10 m	4.59	4.590 m2	9.18 m/día
26/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	4.5	0.90 m		5.10 m	4.59	4.590 m2	8.16 m/día

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 21

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-1

E. CONTROL DE ACTIVIDADES EN CAMPO FRENTE A FACTORES INVOLUCRADOS

Actividad: A. MOVIMIENTO DE TIERRAS / EXCAVACION DE ZANJAS TN 0.60M por 1.00M											
Fecha: martes, 27 de octubre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
11	0.1	1	1	8	3.00 m/día	Se trabajó con Mascarillas, todos los trabajadores no contaban con EPPs	↓	Condiciones climáticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	Limitada supervision interna de actividades, falta de monitoreo	↓
Fecha: miércoles, 28 de octubre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	8	3.13 m/día	Se trabajó con mascarillas, todos los trabajadores contaban con EPPs	⇒	embargo, actividades presentan dificultades moderadas por presencia de raíces	⇒	charlas, y se da instrucciones a personal, además se verifica los EPPs	⇒
Fecha: jueves, 29 de octubre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
15	0.1	1	1	8	3.21 m/día	se trabajó sin mascarillas, se brindaron todos los equipos de seguridad, se incentiva a trabajadores	↑	Clima favorable, sin presencia de lluvias, actividades sin dificultad y riesgos considerables	↑	Supervision realiza charlas, se da instrucciones de las actividades	⇒
Fecha: viernes, 30 de octubre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
15	0.1	1	1	8	3.21 m/día	Se trabó sin mascarillas, con equipos de seguridad, y se incentivó a trabajadores	↑	Clima es favorable, y las actividades no presentan mayor dificultad, no hay interrupciones	↑	seguridad, se da instrucciones y se verifican que cuenten con EPPs	⇒
Fecha: sábado, 31 de octubre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	7.5	3.31 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	condiciones climaticas favorables, y actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑
Fecha: lunes, 02 de noviembre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	8	3.25 m/día	Algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs	⇒	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	Se realiza instrucciones y charlas de seguridad, poco monitoreo de	⇒
Fecha: martes, 03 de noviembre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	8	3.18 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	no se supervisa actividades, no se dan instrucciones, solo charlas	↓
Fecha: miércoles, 04 de noviembre de 2020											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	8	3.23 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 22

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-2

Fecha <i>jueves, 05 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
12	0.1	1	1	8	3.18 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒	
Fecha <i>viernes, 06 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.25 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>sábado, 07 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.25 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>lunes, 09 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.25 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>martes, 10 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.08 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	no se supervisa actividades, no se dan instrucciones, solo charlas	↓	
Fecha <i>miércoles, 11 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.08 m/día	relacion entre trabajadores no son las optimas, algunos trabajadores no usan correctamente sus epps	↓	Clima nublado, actividades con dificultad moderada, riesgo bajo	⇒	seguimiento y control continuo de las actividades, se dan instrucciones	↓	
Fecha <i>jueves, 12 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.13 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Clima nublado, actividades con dificultad moderada, riesgo bajo	⇒	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒	
Fecha <i>viernes, 13 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.18 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>sábado, 14 de noviembre de 2020</i>												
12	0.1	1	1	8	3.21 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 23

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-3

Fecha <i>lunes, 16 de noviembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
12	0.1	1	1	8	3.10 m/día	relacion entre trabajadores no son las optimas, algunos trabajadores no usan correctamente sus epps	↓	Condiciones climaticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑
Fecha <i>martes, 17 de noviembre de 2020</i>											
12	0.1	1	1	8	3.17 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva	⇒	Clima nublado, actividades con dificultad moderada, riesgo bajo	⇒	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒
Fecha <i>miércoles, 18 de noviembre de 2020</i>											
12	0.1	1	1	8	2.96 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climaticas desfavorables, clima nublado y pequeñas precipitaciones, actividades con dificultad	↓	poca supervision de actividades, solo se dan insytrucciones para la gestión de calidad	⇒
Fecha <i>jueves, 19 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.85 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva, riesgo moderado	⇒	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por	↓	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒
Fecha <i>viernes, 20 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.90 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por	↓	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒
Fecha <i>sábado, 21 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.80 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva, riesgo moderado	⇒	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por saturación de suelos	↓	se monitorea la ejecucion de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑
Fecha <i>lunes, 23 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.40 m/día	algunos trabajadores no usan correctamente sus EPPs, se incentiva, riesgo moderado	⇒	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por	↓	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒
Fecha <i>martes, 24 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.60 m/día	Alto riesgo en ejecucion, algunos trabajadores no utilizan adecuadamente EPPs, insatisfaccion por pagos	↓	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por saturación de suelos	↓	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒
Fecha <i>miércoles, 25 de noviembre de 2020</i>											
10	0.1	1	1	8	2.55 m/día	Alto riesgo en ejecucion, algunos trabajadores no utilizan adecuadamente EPPs, insatisfaccion por	↓	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por	↓	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la ejecucion	⇒

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 24

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-4

Fecha <i>jueves, 26 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
10	0.1	1	1	8	2.64 m/día	Mejoran condiciones laborales, se usan correctamente sus EPPs, riesgo moderado	⇒	Clima desfavorable, precipitaciones moderadas, actividades con dificultad alta por	↓	se monitorea la ejecución de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>viernes, 27 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
10	0.1	1	1	8	2.70 m/día	Mejoran condiciones laborales, se usan correctamente sus EPPs, riesgo moderado	⇒	Condiciones climáticas favorables, con cielo nublado, y dificultad moderada por saturación de suelos	⇒	se monitorea la ejecución de las actividades, se da instrucciones y se brinda charlas de seguridad	↑	
Fecha <i>sábado, 28 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
10	0.1	1	1	8	3.15 m/día	se trabajó con todos los equipos de seguridad, y un buen ambiente laboral	↑	Condiciones climáticas favorables, actividades sin mayor dificultad	↑	se realiza charlas de seguridad, se da instrucciones para la	⇒	
B. INSTALACION DE TUBERIAS PVC C-10 DN 160MM												
Fecha <i>lunes, 02 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	7	205.71 m/día	Se trabaja con los EPPs adecuados, bajo riesgo e incentivos a obreros	↑	condiciones climatologicas adecuadas, actividades sin dificultad	↑	se da instrucciones para la ejecución, bajo monitoreo de actividades	⇒	
Fecha <i>martes, 03 de noviembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	1	160.00 m/día	Algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs	⇒	condiciones climatologicas favorables, actividades con dificultad moderada en instalacion	⇒	se realiza instrucciones, se brinda charlas de seguridad	⇒	
Fecha <i>lunes, 14 de diciembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	4	180.00 m/día	no se presentan buenas relaciones laborables en dos trabajadores, no utilizan adecuadamente	↓	condiciones clima favorables, actividades de alto riesgo en cambio de tuberias DN 160mm	↓	bajo monitoreo de actividades, baja gestion de calidad y criterios de aceptación	↓	
Fecha <i>martes, 15 de diciembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	4	240.00 m/día	Buenas relaciones laborables, uso de EPPs adecuadamente	↑	Clima favorable, actividades con dificultad bajo	↑	se monitorea ejecución de actividades, se brinda instrucciones	↑	
Fecha <i>miércoles, 16 de diciembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	4.5	224.00 m/día	Algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs	⇒	Condiciones climatologicas favorables, actividades con baja dificultad	↑	se realiza instrucciones y charlas de seguridad, se realiza un seguimiento inicial	⇒	
Fecha <i>jueves, 17 de diciembre de 2020</i>												
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion	
1	1	1	3	4	228.00 m/día	Buenas relaciones laborables, uso de EPPs adecuadamente	↑	Clima favorable, actividades con dificultad bajo	↑	se realiza instrucciones y charlas de seguridad, se realiza un seguimiento inicial	⇒	

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 25

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-5

Fecha <i>viernes, 18 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	3	2	200.00 m/día	Algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs		Condiciones climatologicas desfavorables, actividades con dificultad alta por lluvias		se realiza instrucciones y charlas de seguridad, se realiza un seguimiento inicial	
Fecha <i>martes, 05 de enero de 2021</i>											
1	1	1	3	4	250.00 m/día	Buenas relaciones laborables, uso de EPPs adecuadamente		Clima favorable, actividades con dificultad bajo		se realiza un monitoreo de la instalacion de tuberias, se controla la calidad y adecuados procesos de instalacion	
Fecha <i>jueves, 07 de enero de 2021</i>											
1	1	1	3	4	230.00 m/día	Buenas relaciones laborables, uso de EPPs adecuadamente		Condiciones climatologicas favorables, actividades con dificultad moderada en instalacion		se realiza instrucciones y charlas de seguridad, se realiza un seguimiento inicial	
Fecha <i>viernes, 08 de enero de 2021</i>											
1	1	1	3	2	240.00 m/día	Algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs		Clima favorable, actividades con dificultad bajo		se realiza instrucciones y charlas de seguridad, se realiza un seguimiento inicial	
C. CONCRETO F ^c =210KG/CM2 EN ZAPATAS											
Fecha <i>lunes, 23 de noviembre de 2020</i>											
1	1	1	10	5	8.83 m/día	condiciones laborales optimas, se utilizan EPPs adecuadamente		Condiciones climatologicas favorables, actividades con baja dificultad		se supervisa toda la ejecucion de partida, se verifica la calidad, monitoreo constante	
Fecha <i>martes, 24 de noviembre de 2020</i>											
1	1	1	10	2.83	7.80 m/día	algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs		precipitaciones moderadas provocan interrupcion de actividades, dificultad moderada		se da instrucciones y hay poco monitoreo y control en ejecucion	
Fecha <i>martes, 01 de diciembre de 2020</i>											
1	1	1	10	2.75	8.03 m/día	algunos trabajadores no utilizan adecuadamente sus EPPs		Condiciones climatologicas regulares, con precipitaciones leves, dificultad de actividades moderadas		se supervisa toda la ejecucion de partida, se verifica la calidad, monitoreo constante	
Fecha <i>miércoles, 02 de diciembre de 2020</i>											
1	1	1	10	5.33	8.29 m/día	condiciones laborales optimas, se utilizan EPPs adecuadamente		Condiciones climatologicas favorables, actividades con baja dificultad		se da instrucciones y hay poco monitoreo y control en ejecucion	

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 26

Factores involucrados en el rendimiento de mano de obra P-6

D. TARRAJEO EN EXTERIORES EN COLUMNAS											
Fecha <i>miércoles, 16 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	8	9.18 m/día	buenas relaciones laborales, trabajo con equipos de seguridad	↑	clima favorable, y actividades sin mayor dificultad	↑	se realiza el seguimiento y control de actividades, incentivos e instrucciones	↑
Fecha <i>viernes, 18 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	8	9.18 m/día	relaciones laborales favorables, buenas condiciones de seguridad	↑	condiciones climaticas favorables, actividades sin dificultad considerable	↑	se realiza charlas de seguridad, monitoreo y control de las actividades	↑
Fecha <i>sábado, 19 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	6	9.18 m/día	relaciones laborales favorables, buenas condiciones de seguridad	↑	condiciones climaticas favorables, actividades sin dificultad considerable	↑	se realiza charlas de seguridad, monitoreo y control inicial de trabajos	⇒
Fecha <i>lunes, 21 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	7	7.87 m/día	condiciones laborales regulares, por falta de coordinacion y riesgo	⇒	condiciones climaticas regulares y actividad con dificultad moderada	⇒	se monitorea inicialmente los trabajos, poco control en el uso de	⇒
Fecha <i>martes, 22 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	7	7.87 m/día	condiciones laborales regulares, por falta de coordinacion y riesgo	⇒	condiciones climaticas regulares y actividad con dificultad moderada	⇒	se brinda instrucciones, excaso control de actividades	↓
Fecha <i>miércoles, 23 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	7.5	7.34 m/día	condiciones laborales desfavorables, insatisfaccion del personal	↓	condiciones climaticas desfavorables, lluvias moderadas e interrupcion	↓	se brinda instrucciones, excaso control de actividades	↓
Fecha <i>jueves, 24 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	4	9.18 m/día	se realiza incentivos a los trabajadores, se mejoran condiciones laborales	↑	mejoran condiciones laborales, y actividades sin mayor dificultad y	↑	se realiza charlas de seguridad, instrucciones, pero hay bajo monitoreo	⇒
Fecha <i>sábado, 26 de diciembre de 2020</i>											
# Cuadrilla	Operario	Oficial	Peon	Horas trabajadas	Rendimiento	Aspectos laborales	valoracion	Aspectos Clima y Actividad	valoracion	Aspectos Calidad y Supervision	valoracion
1	1	1	0.5	4.5	8.16 m/día	se mejoran condiciones laborales, buenas relaciones laborales	↑	mejoran condiciones laborales, y actividades sin mayor dificultad y	↑	se realiza charlas de seguridad, instrucciones, pero hay bajo monitoreo	⇒

Valoracion Aspectos Laborales		
Bueno	↑	Representa cuando las condiciones laborales son optimas, si se garantiza la seguridad, la adecuada relacion laboral y satisfaccion del personal
Regular	⇒	Representan las condiciones laborales con alguna carencia de condiciones optimas, o el mal uso de EPPs necesarios para la seguridad
Malo	↓	Representan el quebrantamiento de las condiciones ideales, falta de relaciones adecuadas o insatisfaccion que perjudican la ajecucion
Valoracion Aspectos Clima y Actividades		
Bueno	↑	representan las condiciones favorables de clima, y bajo grado de dificultad de actividades, sin interrupcion en la ejecucion de trabajos
Regular	⇒	Representa las condiciones moderadas de clima y actividades que puedan influir en la ejecucion, pueden incluir pequeñas precipitaciones
Malo	↓	representan las condiciones de clima muy desfavorables (lluvias que interrumpen la ejecucion), y dificultad de actividades alta a causa de llluvias
Valoracion Aspectos Calidad y Experiencia Supervision		
Bueno	↑	representa la adecuada gestion de calidad, instrucciones y monitoreo constante de actividades, asi como adecuados criterios de aceptacion
Regular	⇒	Representa la falta de atencion en algunos de los indicadores de supervision en las actividades, que puedan inidir en la calidad o seguridad
Malo	↓	representa una baja atencion se la supervision en la ejecucion de las actividades, o no se realizó un adecuado control y seguimiento

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 27

Rendimiento de mano de obra calculados por partida

D. CALCULO DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA

Rendimiento mano de obra en excavaciones								Rend prom	3.00 m/dia
Fecha	# Cuadril	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificado
27/10/2020	11	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	33.00 m		3.00 m/dia	3.50 m/dia
28/10/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.56 m		3.13 m/dia	3.50 m/dia
29/10/2020	15	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	48.15 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia
30/10/2020	15	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	48.15 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia
31/10/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	7.50 Hrs	37.20 m		3.31 m/dia	3.50 m/dia
02/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia
03/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.20 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia
04/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.76 m		3.23 m/dia	3.50 m/dia
05/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.16 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia
06/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia
07/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia
09/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	39.00 m		3.25 m/dia	3.50 m/dia
10/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	36.96 m		3.08 m/dia	3.50 m/dia
11/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	36.96 m		3.08 m/dia	3.50 m/dia
12/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.55 m		3.13 m/dia	3.50 m/dia
13/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.15 m		3.18 m/dia	3.50 m/dia
14/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.55 m		3.21 m/dia	3.50 m/dia
16/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	37.20 m		3.10 m/dia	3.50 m/dia
17/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	38.05 m		3.17 m/dia	3.50 m/dia
18/11/2020	12	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	35.50 m		2.96 m/dia	3.50 m/dia
19/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	28.50 m		2.85 m/dia	3.50 m/dia
20/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	29.00 m		2.90 m/dia	3.50 m/dia
21/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	28.00 m		2.80 m/dia	3.50 m/dia
23/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	24.00 m		2.40 m/dia	3.50 m/dia
24/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	26.00 m		2.60 m/dia	3.50 m/dia
25/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	25.50 m		2.55 m/dia	3.50 m/dia
26/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	26.40 m		2.64 m/dia	3.50 m/dia
27/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	27.00 m		2.70 m/dia	3.50 m/dia
28/11/2020	10	0.10 Op	1 Of	1 Pe	8.00 Hrs	31.50 m		3.15 m/dia	3.50 m/dia

$$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$$

Donde:

Rend C = Rendimiento Calculado

J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)

M = Metrado ejecutado

H = Horas trabajadas durante el dia

Cd = Numero de cuadrillas utilizadas

Rendimiento de mano de obra en instalacion de tuberias								Rend prom	215.80 m/dia
Fecha	# Cuadril	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificado
02/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	7.00 Hrs	180 m		205.71 m/dia	300.00 m/dia
03/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	1.00 Hrs	20 m		160.00 m/dia	300.00 m/dia
14/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	90 m		180.00 m/dia	300.00 m/dia
15/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	120 m		240.00 m/dia	300.00 m/dia
16/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.50 Hrs	126 m		224.00 m/dia	300.00 m/dia
17/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	114 m		228.00 m/dia	300.00 m/dia
18/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	2.00 Hrs	50 m		200.00 m/dia	300.00 m/dia
05/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	125 m		250.00 m/dia	300.00 m/dia
07/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	4.00 Hrs	115 m		230.00 m/dia	300.00 m/dia
08/01/2021	1	1.00 Op	1 Of	3 Pe	2.00 Hrs	60 m		240.00 m/dia	300.00 m/dia

$$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$$

Donde:

Rend C = Rendimiento Calculado

J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)

M = Metrado ejecutado

H = Horas trabajadas durante el dia

Cd = Numero de cuadrillas utilizadas

Rendimiento de mano de obra en concreto f'c=210kg/cm2 en zapatas								Rend prom	8.20 m3/dia
Fecha	# Cuadril	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificado
23/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	5.00 Hrs	5.52 m3		8.83 m3/dia	10.00 m3/dia
24/11/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	2.83 Hrs	2.76 m3		7.80 m3/dia	10.00 m3/dia
01/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	2.75 Hrs	2.76 m3		8.03 m3/dia	10.00 m3/dia
02/12/2020	1	1.00 Op	1 Of	10 Pe	5.33 Hrs	5.52 m3		8.29 m3/dia	10.00 m3/dia

$$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$$

Donde:

Rend C = Rendimiento Calculado

J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)

M = Metrado ejecutado

H = Horas trabajadas durante el dia

Rendimiento de mano de obra en tarrajeo en exteriores en columnas								Rend prom	8.50 m2/dia
Fecha	# Cuadril	Operari	Oficial	Peon	Horas trabajad	Metrado Ejecutad	Formula de Calculo	Rendimiento Ejecutado	Rendimiento Planificado
16/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	8.00 Hrs	9.18 m3		9.18 m2/dia	10.00 m2/dia
18/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	8.00 Hrs	9.18 m3		9.18 m2/dia	10.00 m2/dia
19/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	6.00 Hrs	6.89 m3		9.18 m2/dia	10.00 m2/dia
21/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7.00 Hrs	6.89 m3		7.87 m2/dia	10.00 m2/dia
22/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7.00 Hrs	6.89 m3		7.87 m2/dia	10.00 m2/dia
23/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	7.50 Hrs	6.89 m3		7.34 m2/dia	10.00 m2/dia
24/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	4.00 Hrs	4.59 m3		9.18 m2/dia	10.00 m2/dia
26/12/2020	1	1 Op	1 Of	0.50 Pe	4.50 Hrs	4.59 m3		8.16 m2/dia	10.00 m2/dia

$$Rend C = \frac{J \times M}{H \times Cd}$$

Donde:

Rend C = Rendimiento Calculado

J = Jornal diario reglamentario en horas (8horas)

M = Metrado ejecutado

H = Horas trabajadas durante el dia

Cd = Numero de cuadrillas utilizadas

Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 28

Rendimiento promedios calculados y eficiencia determinada

G. RENDIMIENTOS CALCULADOS

Item	Partida	Und	Rend. Calculado	Rend. Planificado	Variación
1.00	EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60mX 1.00m	m	3.0	3.5	-0.5
2.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 160 MM	m	215.8	300	-84.2
3.00	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN ZAPATAS	m3	8.2	10	-1.8
4.00	TARRAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C:A 1:4, E=1.5 CM, PARA COLUMNAS	m2	8.5	10	-1.5

Item	Partida	Und	Rendimiento	Eficiencia de Rendimiento %	Variación
1.0	EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60mX 1.00m	m	3	85.71%	-14.29%
2.0	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 160 MM	m	215.8	71.93%	-28.07%
3.0	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN ZAPATAS	m3	8.2	82.00%	-18.00%
4.0	TARRAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C:A 1:4, E=1.5 CM, PARA COLUMNAS	m2	8.5	85.00%	-15.00%

$$Ef. Prom = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

Donde:

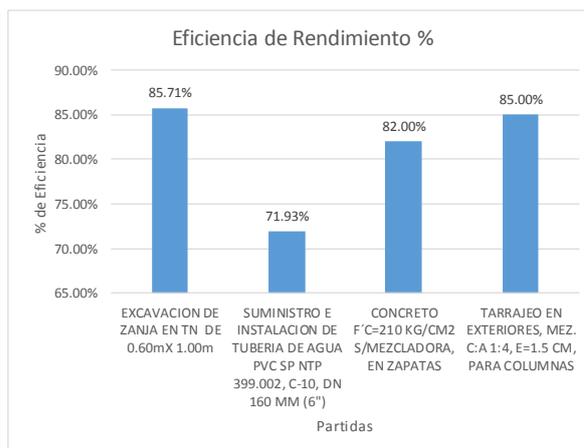
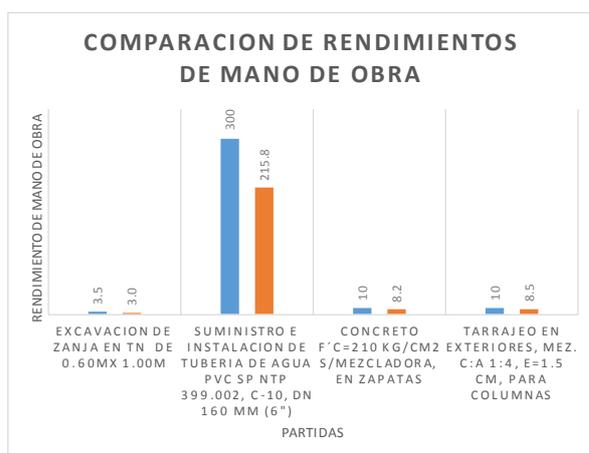
Ef. Prom=Eficiencia promedio

n= numero de datos

Xi= Datos

Ef. Prom= 81.16%

Variacion prom -18.84%



Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 29

Costos planificados para partidas analizadas.

H. CALCULO DE COSTOS

a). Presupuesto Planificado

Página: 1

Presupuesto

Presupuesto: 0202005 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO PLANIFICADO

Cliente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHAMBOYACU

Lugar: SAN MARTIN - PICOTA - SHAMBOYACU

Costo al: 01/06/2020

Item	Descripción	Und.	Metrodo	Precio S/.	Parcial S/.
01	LINEA DE CONDUCCION (L=1,820 m.)				125,067.20
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				88,597.20
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60x0.60x 1.00m	m	1,020.00	86.86	88,597.20
01.02	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS				36,470.00
01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SP MTP 309.002, C-10, DN 160 MM (6")	m	1,000.00	36.47	36,470.00
02	PASES AEREOS				12,058.58
02.01	PASE AEREO L=45 m. (83 UND)				12,058.58
02.01.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				12,058.58
02.01.01.01	ZAPATAS				9,342.32
02.01.01.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 SMEZCLADORA, EN ZAPATAS	m3	16.56	594.15	9,342.32
02.01.01.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				2,713.24
02.01.01.03.01	TARRAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C/A 1:4, E=1.5 CM, PARA COLUMNAS	m2	95.08	49.26	2,713.24
	Costo Directo				137,122.78
	Costos Generales				16,454.73
	Utilidad				13,712.28
	Sub Total				167,289.77
	Factor de Relacion				164,818.75
	Presupuesto Total				164,818.75

SON: CIENTO TRENTISETE MIL CIENTO VEINTIDOS Y 76/100 NUEVOS SOLES

Página: 1

Resumen del procesamiento del presupuesto

Presupuesto: 0202005 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO PLANIFICADO

ESTADISTICAS		Faltantes	Verificados
ITEMS			12
METRADOS	0		4
ANALISIS DE COSTOS	0		4
PRECIOS	0		16
ITEMS			Total
PARTIDAS			4
FORMATOS			0
TITULOS Y SUBTITULOS			8
COSTOS		Monto S/.	
COSTO DIRECTO		137,122.78	
COSTO INDIRECTO		0.00	
TOTAL		137,122.78	
MANO DE OBRA		93,333.85	
MATERIAL		40,896.72	
EQUIPOS		2,899.02	
SUBCONTRATOS		0.00	

Nota. Adaptado de expediente técnico.

Figura 30

Costos de ejecución de partidas

b). Presupuesto Ejecutado

Página: 1

Presupuesto

Presupuesto: 0202007 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO EJECUTADO

Cliente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHAMBOYACU Costo al: 01/06/2020

Lugar: SAN MARTIN - PICOTA - SHAMBOYACU

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	LINEA DE CONDUCCION (L=1,820 m.)				140,817.00
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				103,377.00
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.90mx1.00m	m	1,020.00	101.35	103,377.00
01.02	SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERIAS				37,440.00
01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SP NTP 300.002, C-10, DN 100 MM (8")	m	1,900.00	37.44	37,440.00
02	PASES AEREOS				13,088.82
02.01	PASE AEREO L=48 m. (03 UNO)				13,088.82
02.01.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				13,088.82
02.01.01.01	ZAPATAS				9,979.55
02.01.01.01.01	CONCRETO F-C-210 KG/CMO SMEZCLADORA, EN ZAPATAS	m3	18.56	532.83	9,979.55
02.01.01.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				3,109.27
02.01.01.03.01	TARAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C/A 1:4, E=1.5 CM, PARA COLUMNAS	m2	55.08	56.46	3,109.27
	Costo Directo				153,905.82
	Gastos Generales				18,489.70
	Utilidad				15,390.58
	Sub Total				187,785.10
	Factor de Relación				206,541.81
	Presupuesto Total				206,541.81

SÓN: CIENTO CINCUENTITRES MIL NOVECIENTOS CINCO Y OCHOCIENTOS NUEVE SOLES

Página: 1

Resumen del procesamiento del presupuesto

Presupuesto: 0202007 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

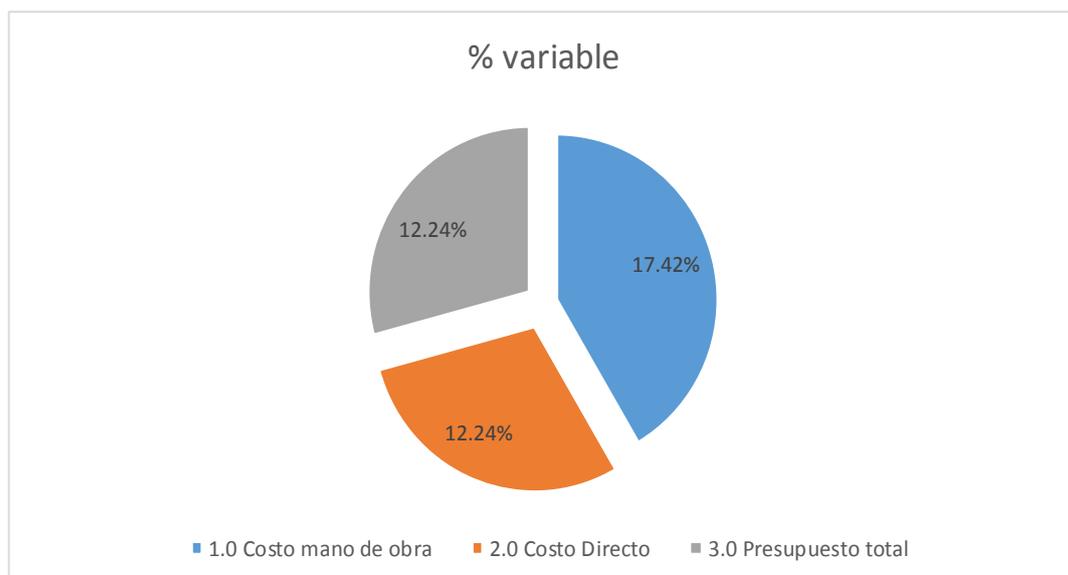
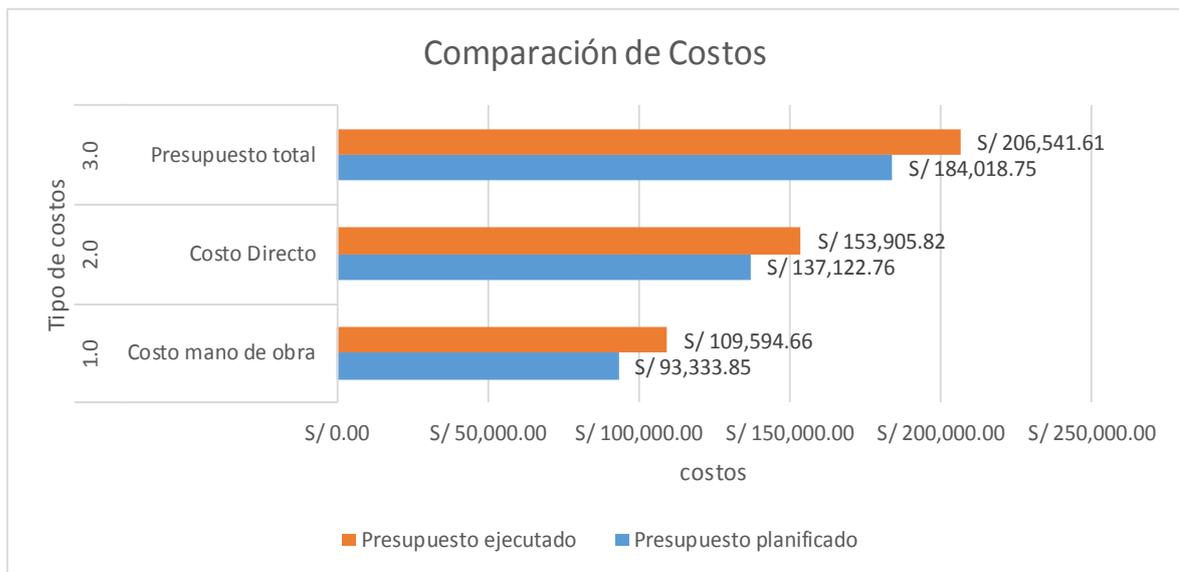
Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO EJECUTADO

ESTADISTICAS	Faltantes	Verificados
ITEMS		12
METRADOS	0	4
ANALISIS DE COSTOS	0	4
PRECIOS	0	16
ITEMS		Total
PARTIDAS		4
FORMATOS		0
TITULOS Y SUBTITULOS		8
COSTOS	Monto S/.	
COSTO DIRECTO	153,905.82	
COSTO INDIRECTO	0.00	
TOTAL	153,905.82	
MANO DE OBRA	109,594.66	
MATERIAL	40,896.72	
EQUIPOS	3,409.04	
SUBCONTRATOS	0.00	

Nota. Adaptado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Figura 31*Comparación de costos planificados vs ejecutados***c). Cuadro Comparativo de Costos**

Item	Descripción	Presupuesto planificado	Presupuesto ejecutado	variación	% variable
1.0	Costo mano de obra	S/ 93,333.85	S/ 109,594.66	S/ 16,260.81	17.42%
2.0	Costo Directo	S/ 137,122.76	S/ 153,905.82	S/ 16,783.06	12.24%
3.0	Presupuesto total	S/ 184,018.75	S/ 206,541.61	S/ 22,522.86	12.24%



Nota. Adaptado de la información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP.

Anexo N° 06: Movimiento de tierras

Figura 32

Seguimiento e instrucción de actividades-movimiento de tierras



Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra el seguimiento y verificación de actividades, así como instrucción en actividades de excavación de zanjas para tubería.

Anexo 07: Supervisión de actividades

Figura 33

Supervisión de actividades de excavación de zanjas



Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra que se está realizando la supervisión de las excavaciones para instalación de tubería

Anexo N° 08: Instalación de tubería**Figura 34**

Instalación de tubería PVC de 160mm



Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la instalación de tuberías PVC 160mm en línea de conducción.

Anexo N° 09: Análisis de precios unitarios

Figura 35

Análisis de precios unitarios con rendimientos obtenidos P-1

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0202007 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN							
Subpresupuesto	001 PRESUPUESTO EJECUTADO						Fecha presupuesto	01/06/2020
Partida	01.01.01 EXCAVACION DE ZANJA EN TN DE 0.60mX 1.00m							
Rendimiento	m/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m			101.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	22.98	6.13		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	16.16	46.46		
0101010005	FEON	hh	1.0000	2.6667	16.42	43.79		
						96.40		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	96.40	2.90		
						2.95		
Partida	01.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA PVC SP NTP 399.002, C-10, DN 100 MM (6")							
Rendimiento	m/DIA	MO. 211.0000	EQ. 211.0000	Costo unitario directo por : m			37.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0379	22.98	0.87		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0379	16.16	0.69		
0101010005	FEON	hh	3.0000	0.1137	16.42	1.87		
						3.43		
Materiales								
02050700020024	TUBERIA PVC-SAP, UF D=160mm C-10	m		1.0500	32.00	33.60		
02221200010003	LUBRICANTE PARA TUBERIA UPVC-LIF	gal		0.0042	24.00	0.10		
0230010002	LUA PARA FIERRO	plg		0.0090	3.00	0.03		
0246140002	ANILLO DE JEBE D=160mm PIAGUA	und		0.0050	3.00	0.26		
						33.99		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.43	0.10		
						0.10		
Partida	02.01.01.01.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN ZAPATAS							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.2000	EQ. 8.2000	Costo unitario directo por : m3			602.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3756	22.98	22.42		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3756	16.16	17.74		
0101010005	FEON	hh	10.0000	9.7561	16.42	160.20		
						200.36		
Materiales								
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	120.00	84.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	122.00	56.12		
0207070002	AGUA	m3		0.2200	1.00	0.22		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	26.00	236.60		
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.5000	24.00	12.00		
						388.94		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	200.36	6.01		
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.4678	15.00	7.32		
						13.33		
Partida	02.01.01.02.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 S/MEZCLADORA, EN COLUMNAS							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.3000	EQ. 6.3000	Costo unitario directo por : m3			667.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
Mano de Obra								

Fecha : 01/02/2023 07:47:37pm.

Nota. Adaptado con información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra el análisis de precios unitarios utilizando los rendimientos obtenidos.

Figura 36

Análisis de precios unitarios con rendimientos obtenidos P-2

Página : 1

Análisis de precios unitarios

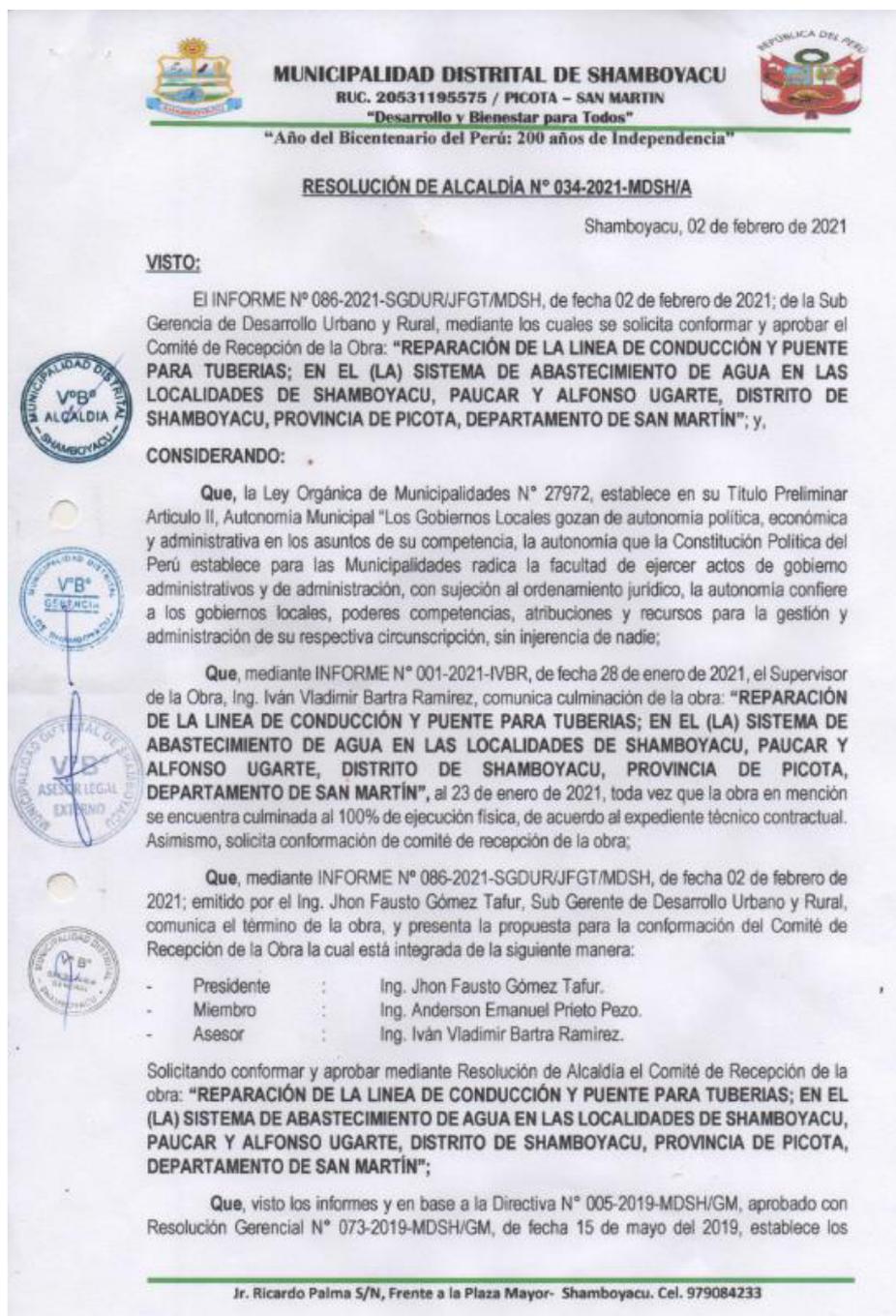
Presupuesto	0202007 REPARACION DE LINEA DE CONDUCCION Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN					
Subpresupuesto	001 PRESUPUESTO EJECUTADO					
					Fecha presupuesto	01/06/2020
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.2690	22.95	29.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.2690	15.15	23.05
0101010005	PEON	hh	10.0000	12.6984	16.42	208.51
						260.77
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	120.00	84.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	122.00	56.12
0207070002	AGUA	m3		0.2200	1.00	0.22
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	26.00	236.60
0222160001	ADITIVO CURADOR	gal		0.5000	24.00	12.00
						388.94
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	260.77	7.82
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.6349	15.00	9.52
						17.34
Partida	02.01.01.03.01 TARRAJEO EN EXTERIORES, MEZ. C-A 1:4, E=1.5 CM, PARA COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO 8.5000	EQ. 8.5000		Costo unitario directo por : m2	56.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.9412	22.95	21.63
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.9412	15.15	17.11
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4706	16.42	7.73
						46.47
	Materiales					
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	6.00	0.18
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	100.00	3.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1180	26.00	3.09
0231190002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.5800	4.00	2.32
						8.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.47	1.39
						1.39

Nota. Adaptado con información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra el análisis de precios unitarios utilizando los rendimientos obtenidos.

Anexo N° 10: Resolución de recepción de obra

Figura 37

Resolución de recepción de obra P-1



Nota. Tomado de documentos de liquidación de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la primera parte de la resolución de recepción de obra.

Figura 38

Resolución de recepción de obra P-2

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHAMBOYACU
RUC. 20531195575 / PICOTA - SAN MARTIN
"Desarrollo y Bienestar para Todos"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

requisitos para la conformación del Comité de Recepción de Obra, el mismo que contiene sustento normativo, técnico y legal;

Que, el Artículo 178º del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350- 2015- EF, señala en la fecha de la culminación de la obra, el residente anota tal hecho en el cuaderno de obra y solicita la recepción de la misma. El inspector o supervisor, en un plazo no mayor de cinco (5) días posteriores a la notación señalada, lo informa a la Entidad, ratificando o no lo Indicado por el residente, previa anotación en el cuaderno de obra de los alcances de su Informe. Asimismo, señala en su segundo párrafo, en caso que el inspector o supervisor informe a la Entidad que la obra ha culminado, la Entidad debe designar un comité de recepción dentro de los (7) días siguientes a la recepción de la comunicación del Inspector o supervisor, precepto normativo que en el presente caso se ha cumplido;

Estando a lo expuesto y, en uso de las atribuciones conferidas de conformidad con lo establecido en el artículo 20º, numeral 6º, y el artículo 39º y 43º de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - DESIGNAR, el Comité de Recepción de Obra ejecutado por administración indirecta denominado "REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"; con CUI 2459252; integrado por los siguientes profesionales:

PRESIDENTE: Ing. JHON FAUSTO GÓMEZ TAFUR.
MIEMBRO : Ing. ANDERSON EMANUEL PRIETO PEZO.
ASESOR : Ing. IVÁN VLADIMIR BARTRA RAMÍREZ.

ARTICULO SEGUNDO. - NOTIFIQUESE, la presente Resolución para su conocimiento a los miembros designados, a fin de que tomen conocimiento de su designación y asuman funciones, así como a los entes administrativos de la Municipalidad que tengan injerencia para su cumplimiento.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER, que el comité de recepción de obra, actúe conforme a sus atribuciones que le confiere la Ley especial de la materia - Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento, en el que se procede a verificar el fiel cumplimiento de lo establecido en los planos y especificaciones técnicas, y de ser el caso efectúe pruebas necesarias para comprobar el funcionamiento de la ejecución.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Municipalidad Distrital de Shamboyacu
Picota - San Martín
Isidor Cordero Focundo
ALCALDE

Jr. Ricardo Palma S/N, Frente a la Plaza Mayor- Shamboyacu. Cel. 979084233

Nota. Tomado de documentos de liquidación de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la primera parte de la resolución de recepción de obra.

Anexo N° 11: Resolución que aprueba liquidación de obra.

Figura 39

Resolución que aprueba liquidación de obra P-1




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHAMBOYACU
RUC. 20531195575 / PICOTA - SAN MARTIN
"Desarrollo y Bienestar para Todos"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 068-2021-MDSH/A

Shamboyacu, 09 de abril de 2021

VISTO:

El Proveído N° 1540-2021-AHQM/GM, de fecha 09 de abril de 2021, de Gerencia Municipal y el INFORME N° 283-2021-SGDUR/JFGT/MDSH, de fecha 09 de abril de 2021, emitida por la Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad Distrital de Shamboyacu, donde solicita la aprobación mediante acto resolutorio de alcaldía de la Liquidación final de la Obra denominada: **"REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"**, con CUI N° 2459252, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Art. 194 de la Constitución Política del Estado modificado por ley N° 30305, en concordancia con el Art. II del Título Preliminar de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades Provinciales y Distritales son los órganos de Gobierno Local que emanan de la Voluntad popular y disfrutan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia;

Que, con fecha 26/10/2020 se inició los trabajos en la obra: **"REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"**, con CUI N° 2459252; por un monto ascendente a la suma de S/ 562,643.33 (Quinientos Sesenta y Dos Mil Seiscientos Cuarenta Y Tres con 33/100 Soles);

Que mediante CARTA N° 003-2021/IVBR-SO/MDSH, de fecha 09 de abril de 2021, el Supervisor de Obra, Ing. Ivan Vladimir Bartra Ramirez, remite el informe de conformidad de la Liquidación Técnica del contrato de la ejecución de la obra: **"REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"**, en cumplimiento de la Ley de Contrataciones del Estado N° 30225 y su reglamento; manifestando que la obra se encuentra culminada con un avance físico de 100% con todas las partidas ejecutadas según expediente técnico aprobado;

Que, mediante INFORME N° 283-2021-SGDUR/JFGT/MDSH, de fecha 09 de abril de 2021, la Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural, emite la conformidad de la Liquidación Técnica y Financiera de la ejecución de la obra denominada: **"REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"**, con CUI N° 2459252, concluyendo






Dr. Ricardo Pulido Ruiz, Frente a la Plaza Mayor Shamboyacu.
Cel. 973982215
mailto:dat.shamboyacu@gmail.com

Nota. Tomado de documentos de liquidación de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la primera parte de la resolución de aprobación de liquidación de obra.

Figura 40

Resolución que aprueba liquidación de obra P-2



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SHAMBOYACU
RUC. 20531195575 / PICOTA - SAN MARTIN
"Desarrollo y Bienestar para Todos"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



que la obra se encuentra culminada con un avance físico de 100% con todas las partidas ejecutadas según expediente técnico aprobado, a su vez solicita su aprobación mediante Acto Resolutivo por el Despacho de Alcaldía, por un monto de S/ 612,342.62, con un gasto financiero del **86.92%** equivalente a **S/. 532,251.01 soles** y un saldo por pagar a favor del contratista del **13.08%** cuyo monto asciende a **S/. 80,091.61 soles**;

Estando a lo expuesto y, en uso de las atribuciones conferidas de conformidad con lo establecido en el artículo 20°, numeral 6°, y el artículo 39° y 43° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR, la Liquidación Técnica - Financiera de la obra: "REPARACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERIAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA DE PICOTA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN", con CUI N° 2459252, cuyo expediente forma parte de la presente Resolución; por un monto de **S/ 612,342.62 soles**, con un gasto financiero del **86.92%** equivalente a **S/. 532,251.01 soles** y un saldo por pagar a favor del contratista del **13.08%** cuyo monto asciende a **S/. 80,091.61 soles**;

ARTÍCULO SEGUNDO. - AUTORIZAR, a la Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural y a la Gerencia Municipal de la Municipalidad Distrital de Shamboyacu, efectuar las acciones que resulten necesario para el cumplimiento de la presente resolución;

ARTÍCULO TERCERO. - NOTIFICAR, la presente resolución a la Gerencia Municipal, Sub Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, OPMI y Asesor Contable para su conocimiento y fines pertinentes.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE



Municipalidad Distrital de Shamboyacu
Picota - San Martín
Islandel Guerrero Facundo
ALCALDE

A: Ricardo Pérez S/N, Frente a la Plaza Mayor Shamboyacu. Cel. 970044207 email: dco.shamboyacu@gmail.com

Nota. Tomado de documentos de liquidación de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la segunda parte de la resolución de aprobación de liquidación de obra.

Anexo N° 12: Muestra de formatos aplicados en campo.

Figura 41

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-1

ACT-EJE-OCT
01



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PALICAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: Excavación de zanja en TN de 0.60 x 1.0m.

COMPONENTE: Línea de conducción

RENDIMIENTO PROMEDIO:

CANTIDAD	CUADRILLA		OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
	FECHA								
11	27/10/20		01	1	1	8:00	12:30	8 hrs	—
12	28/10/20		01	1	1	8:00	12:30	8 hrs	—
15	29/10/20		01	1	1	8:00	12:30	8 hrs	—

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
27/10/20	-	33m	0.60	1.0m	-	-	-	33.0
28/10/20	-	37.50	0.60	1.0m	-	-	-	37.50
29/10/20	-	48.10	0.60	1.0m	-	-	-	48.10

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI		NO		OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X	X	X					
CHARLAS DE SEGURIDAD	X	X	X					
CUENTA CON EQU. SEGUARD:				X	X	X		Algunos no usan
IMPLEMENTACION BIODSEGURIDAD				X	X	X		
LABORES EN HORAS EXTRAS							X	X

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
27/10/20	Se presenta buen clima, se desahalla con normalidad	Actividad con mayor dificultad.
28/10/20	Se presenta buen clima	actividad dificultad media por presencia de agua
29/10/20	se presenta buen clima	Actividad sin dificultad (ejecución con normalidad)

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
27/10/20	No se realiza supervisión interna en los actos dados por se ejecutan
28/10/20	Se da instrucciones para la ejecución, no se supervisa ejecución de actividades
29/10/20	Se realiza las instrucciones necesarias

ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194995

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 42

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-2

ACT-EJE-COT
02



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PUCOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación de zanjas TA de 0.60 x 1.00m.*

COMPONENTE: *Línea de Conducción*

RENDIMIENTO PROMEDIO:

CANTIDAD	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
15	30/10/20	0.1	1	1	09:30	17:00	8hrs.	-
15	31/10/20	0.1	1	1	08:00	17:00	7.5hrs.	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
30/10/20		48.70	0.60	1.00				48.70
31/10/20		37.70	0.60	1.00				37.70

CONDICIONES LABORALES

	BUENA			REGULAR			MALA			SI		NO		OBS
	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31		
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X	X												NO USAN
CHARLAS DE SEGURIDAD							X	X						ninguna
CUENTA CON EQUI. SEGURIDAD:							X	X						adecuadamente
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD							X	X						
LABORES EN HORAS EXTRAS									X	X				

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
30/10/20	clima favorable para ejecución	Actividades sin dificultad
31/10/20	clima favorable para ejecución	Actividades sin dificultad
-	-	-

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
30/10/20	se realiza instrucciones, pero no se supervisa toda la ejecución (experiencia baja)
31/10/20	se realiza instrucciones y se monitorea actividades
-	-

ALBERT ESCALANTE ALEGRÍA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194996

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 43

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-3

ART-EJE - NOV 01



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS, EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: Excavación de zanja en T1 de 0.60 x 1.20m.

COMPONENTE: Línea de conducción

RENDIMIENTO PROMEDIO:

	CUADRILLA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
CANTIDAD	FECHA							
12	02/11/20	0.1	1	1	07:00	16:00	8hrs	-
12	03/11/20	0.1	1	1	07:00	16:00	8hrs	-
12	04/11/20	0.1	1	1	07:00	16:00	8hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
02/11/20		39	0.60	1.20				39
03/11/20		38.20	0.60	1.20				38.20
04/11/20		38.80	0.60	1.20				38.80

CONDICIONES LABORALES

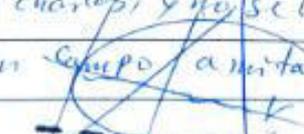
	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X X X					
CHARLAS DE SEGURIDAD				X X X		
CUENTA CON EQU. SEGURIDAD				X X X		uso incorrecto
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X X X		uso incorrecto
LABORES EN HORAS EXTRAS					X X X	

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
02/11/20	clima favorable	Actividad sin dificultad
03/11/20	clima favorable	Actividad sin dificultad
04/11/20	clima favorable	Actividad sin dificultad

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
02/11/20	solo se da instrucciones, poca experiencia supervision
03/11/20	se da indicaciones en charlas y no se verifican trabajos
04/11/20	se da instrucciones en campo a mitad de la jornada



ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP-194898
Residente de Obra

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 44

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-4

ACT. C. J. E. - NOV 02



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS, EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PALICAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación zanja en TN de 0.60x1.0m.*

COMPONENTE: *Línea de Conducción*

RENDIMIENTO PROMEDIO:

	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
CANTIDAD	-							
	05/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	9hrs	-
	06/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	9hrs	-
	07/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	9hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONS	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/SLB	TOTAL
05/11/20		38.20	0.60	1.00				38.20
06/11/20		39	0.60	1.00				39
07/11/20		39	0.60	1.00				39

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X	X	X			
CHARLAS DE SEGURIDAD					X	V X
CUENTA CON EDU. SEGURIDAD					X	V X
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X	X	X
LABORES EN HORAS EXTRAS				X	X	X

6 0 7 4 6 7 6 6 7 6 6 7

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
05/11/20	<i>clima favorable</i>	<i>Actividad con dificultad</i>
06/11/20	<i>clima favorable</i>	<i>Actividad con dificultad</i>
07/11/20	<i>clima favorable</i>	<i>Actividad sin dificultad</i>

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
05/11/20	<i>se da instrucciones, no se supervisa actividades.</i>
06/11/20	<i>Mejora instrucciones se verifican trabajos y condiciones.</i>
07/11/20	<i>se incentiva, supervisa y se da instrucciones para mejorar procesos.</i>

ALBERT ESCALANTE ALBARRA
RESIDENTE DE OBRA
 CIP-194996
Albert Escalante Alegria
 Residente de Obra

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 45

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-5

HCT EJE - 1760
03



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PALICAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación de zanja en TN de 0.60 x 1.00m.*

COMPONENTE: *Línea de conducción*

RENDIMIENTO PROMEDIO:

CANTIDAD	CUADRILLA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
	FECHA							
12	09/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	—
12	10/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	—
12	11/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	—

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
09/11/20		39	0.60	1.00				39
10/11/20		37	0.60	1.00				37
11/11/20		37	0.60	1.00				37

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X	X				
CHARLAS DE SEGURIDAD		X		X	X	X
CUENTA CON EQUI. SEGURIDAD				X	X	X
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X	X	X
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	X

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
09/11/20	<i>clima favorable</i>	<i>sin dificultades</i>
10/11/20	<i>clima favorable</i>	<i>sin dificultades -</i>
11/11/20	<i>clima favorable hasta medio día</i>	<i>dificultades bajos en la tarde por precipitación leve.</i>

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
09/11/20	<i>se mantuvo a personal y mejoran procesos, se da instrucciones</i>
10/11/20	<i>no se supervisa algunas actividades y se trabaja en función instrucciones anteriores</i>
11/11/20	<i>no se supervisa algunas actividades y se trabaja en función a instrucciones anteriores</i>

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra



ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
OIP - 184008

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 46

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-6

ACT-EJE = NOV 09



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAIR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación de zanja en TN de 0.60 x 1.0 m*

COMPONENTE: *Línea de conducción*

RENDIMIENTO	
PROMEDIO:	

CANTIDAD	CUADRILLA		OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
	FECHA	FECHA							
12	12/11/20		0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	-
12	13/11/20		0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	-
12	14/11/20		0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/SLB	TOTAL
12/11/20		37.50	0.60	1.00				37.50
13/11/20		38.20	0.60	1.00				38.20
14/11/20		38.50	0.60	1.00				38.50

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X					
CHARLAS DE SEGURIDAD				X		
CUENTA CON EQUI. SEGURIDAD				X		USO macramado
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X		USO macramado
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
12/11/20	clima nublado, precipitación leve en la tarde	dificultad baja por la tarde
13/11/20	clima nublado, precipitación leve en la tarde	dificultad baja por la tarde
14/11/20	clima favorable	sin dificultad

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
12/11/20	se da instrucciones y se supervisa algunos trabajos
13/11/20	se da instrucciones y se supervisa algunos trabajos
14/11/20	se incentiva a personal, se da instrucciones y se monitorea actividades

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 19498

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 47

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-7

ACT-EJC-2000
OT



FORMATO A - MEDICIÓN CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y FUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PALICAR Y ALFONSO USARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: Reparación de Zanja en TN de 0.60 x 1.00m.
COMPONENTE: Línea de Conductores

RENDIMIENTO PROMEDIO:

CANTIDAD	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
12	16/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	-
12	17/11/20	0.1	1	1	07:00	16:30	8hrs	-
12	18/11/20	0.1	1	1	07:00	17:10	8hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	LIND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
16/11/20		37.20	0.60	1.20				37.20
17/11/20		38.00	0.60	1.20				38.00
18/11/20		35.50	0.60	1.20				35.50

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OTROS
RELACION ENTRE TRABAJADORES		X				insatisfacción por pagos
CHARLAS DE SEGURIDAD				X		
CUENTA CON EQUI. SEGURIDAD				X		uso inadecuado
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X		
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	uso inadecuado

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
16/11/20	clima favorable	sin dificultades
17/11/20	clima nublado, poca precipitación durante la tarde	pequeñas dificultades por la tarde
18/11/20	clima desfavorable con precipitaciones bajas	dificultad de medida de actividades -

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
16/11/20	incentivación y supervisión constante durante procesos constructivos.
17/11/20	solo se realiza instrucciones al personal,
18/11/20	no se realiza instrucciones, baja supervisión de trabajadores

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194996

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 48

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-8

ACT - EJE - NOV 03



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS, EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación de zanja en 7m de 0.60 x 1.00m.*

COMPONENTE: *línea de conducción*

RENDIMIENTO PROMEDIO:

	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
CANTIDAD	19/11/20	—	—	—	7:00			
10	20/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	—
10	20/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	—
10	21/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	—

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
19/11/20		28.50	0.60	1.00				28.50
20/11/20		29	0.60	1.00				29
21/11/20		28	0.60	1.00				28

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES	X					
CHARLAS DE SEGURIDAD				X		
CUENTA CON EQU. SEGURIDAD				X		
IMPLEMENTACION BIOSEGURIDAD				X		Al/Trab- uso macho
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	uso inadecuado

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
19/11/20	clima desfavorable, lluvia moderada.	Alto grado de dificultad por saturación de suelos.
20/11/20	clima desfavorable, lluvia moderada, intertemporal.	Alto grado de dificultad por saturación de suelos.
21/11/20	clima desfavorable, lluvia moderada, intertemporal.	Alto grado de dificultad por saturación de suelos.

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
19/11/20	se da instrucciones de supervisar algunos trabajos de ejecución.
20/11/20	se instruye a los trabajadores, se da charlas sobre riesgos.
21/11/20	se monitorea constantemente actividades y se mantiene.

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra



ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194996

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 49

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-9

ACT-EJE - NOV 07



FORMATO A - MEDICION CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LINEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS; EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCAIDADES DE SHAMBOYACU, FAUCAR Y ALFONSO LIGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA PICOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: *Excavación de zanja en TN de 0.60 x 1.0m*

COMPONENTE: *línea de conducción*

RENDIMIENTO PROMEDIO:

	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SAIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
CANTIDAD								
0	23/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	-
0	24/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	-
0	25/11/20	0.1	1	1	7:00	17:00	8hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/SLB	TOTAL
23/11/20		24	0.60	1.0m	-			24
24/11/20		26	0.60	1.0m	-			26
25/11/20		25.50	0.60	1.0m	-			25.50

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES		X				
CHARLAS DE SEGURIDAD				X		
CUENTA CON EQUI. SEGURIDAD				X		Alto riesgo
IMPLEMENTACION BIOSSEGURIDAD				X		uso masticante
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
23/11/20	clima desfavorable, lluvias moderadas	Alto grado de dificultad por lluvia y suelo rocoso
24/11/20	clima desfavorable, lluvias desfavorables y moderadas	Alto grado de dificultad por lluvia y suelo rocoso
25/11/20	clima desfavorable, lluvias moderadas	Alto grado de dificultad por lluvia y suelo rocoso.

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
23/11/20	Supervisión moderada, se da instrucciones en algunos puntos
24/11/20	Supervisión moderada, algunos trabajadores no usan correctamente equipos de seguridad
25/11/20	Supervisión moderada, algunos trabajadores no usan bien sus EPPs.

Albert Escalante Alegria
Residente de Obra



ALBERT ESCALANTE ALGRIA
RESIDENTE DE OBRA
CIP - 194996

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.

Figura 50

Formato aplicado para la extracción de datos-muestra P-10

ACT-EJ-E-NOV-05



FORMATO A - MEDICIÓN CAMPO



DATOS GENERALES

PROYECTO: REPARACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y PUENTE PARA TUBERÍAS, EN EL (LA) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS LOCALIDADES DE SHAMBOYACU, PAUCAR Y ALFONSO UGARTE, DISTRITO DE SHAMBOYACU, PROVINCIA POCOTA, DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

ACTIVIDAD: Excavación de zanja en TN de 0.60x1.0m,

COMPONENTE: línea de conducción

RENDIMIENTO PROMEDIO:

	CUADRILLA FECHA	OPERARIO	OFICIAL	PEON	ENTRADA	SALIDA	HORAS TRAB	HORAS EXT TRAB
CANTIDAD								
10	26/11/20	0-1	1	1	7:00	17:00	8 hrs	-
10	27/11/20	0-1	1	1	7:00	17:00	8 hrs	-
10	28/11/20	0-1	1	1	7:00	16:30	8 hrs	-

AVANCE EJECUTADO

FECHA	UND	LONG	ANCHO	ALTURA	VOL	AREA	UND/GLB	TOTAL
26/11/20		26.40	0.60	1m				26.40
27/11/20		27.0	0.60	1m				27.00
28/11/20		31.50	0.60	1m				31.50

CONDICIONES LABORALES

	BUENA	REGULAR	MALA	SI	NO	OBS
RELACION ENTRE TRABAJADORES		X				
CHARLAS DE SEGURIDAD				X		
CUENTA CON EQU. SEGURIDAD				X		uso inadecuado
IMPLEMENTACION BISOSEGURIDAD				X		uso inadecuado
LABORES EN HORAS EXTRAS					X	

CONDICIONES DE CLIMA Y ACTIVIDADES

FECHA	OBSERVACIONES CLIMA	OBSERVACIONES ACTIVIDAD
26/11/20	clima favorable	Alto grado de dificultad Por suelo rocoso
27/11/20	clima favorable	grado de dificultad moderado. Fin tramo rocoso
28/11/20	clima favorable	trabajos sin dificultades

CONDICIONES DE CALIDAD Y SUPERVISION

FECHA	OBSERVACIONES GENERALES
26/11/20	se incentiva y monitorea las actividades se realiza verificación de uso de EPPs.
27/11/20	se incentiva, se obliga a usar EPPs y se monitorea actividades
28/11/20	se dan instrucciones y se monitorea algunas actividades



Albert Escalante Alegria
Residente de Obra

ALBERT ESCALANTE ALEGRIA
RESIDENTE DE OBRA
OIP - 194996

Nota. Tomado de información de ejecución de obra de la empresa ECO GROUP S.A.C. La figura muestra la ficha de aplicación en campo para la recolección de información de rendimientos.